WEST SYSTEM®

Meer dan 40 jaar ervaring en innovatie op het gebied van epoxy technologie



GEBRUIKERSHANDLEIDING EN PRODUCTOVERZICHT

Inhoud

GEBRUIKERSHANDLEIDING

PRODUCTOVERZICHT

1. INLEIDING

WEST SYSTEM epoxy producten zijn 40 jaar geleden ontwikkeld door de Gougeon Brothers Inc. en bieden een compleet assortiment voor toepassing in scheepsbouw en watersport. Het systeem is veelzijdig en omvat tweecomponenten epoxyharsen + vul- en toevoegingsmiddelen voor o.a. : **verlijmen van diverse materialen, lamineren met behulp van weefsels, het aanbrengen van een beschermende , vochtafsluitende laag, het repareren van gaten en het maken van een vul- en afwerkplamuur.** Epoxy hecht zich aan de meeste materialen die in de scheepsbouw worden toegepast, zoals hout, glasvezel, polyester, staal, lood, aluminium, ferrocement, enz. Daarnaast worden WEST SYSTEM epoxymaterialen op grote schaal gebruikt in de bouwnijverheid en voor doe-het-zelf-werkzaamheden in en om het huis.

Zie de brochure "Other Uses-Suggestions for Household repair"

Deze handleiding is bedoeld om u vertrouwd te maken met de WEST SYSTEM producten en u op weg te helpen met het gebruik ervan. Daarnaast vindt u informatie over veiligheid, gebruik en basistechnieken, zodat u de WEST SYSTEM producten nauwkeurig kunt afstemmen op uw wensen.

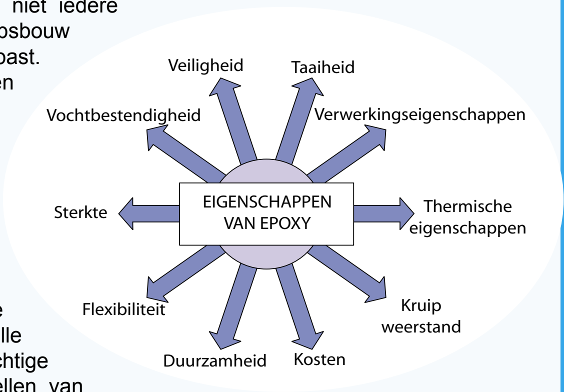
De probleemoplosser helpt bij het herkennen en voorkomen van problemen die bij het werken met epoxyhars kunnen ontstaan.

Het Productoverzicht bevat een volledige omschrijving van de WEST SYSTEM producten, inclusief keuzelijsten en berekeningstabellen. Hiermee kunt u vaststellen wat voor u het meest geschikte product is en welke hoeveelheden nodig zijn.

WEST SYSTEM producten zijn wereldwijd beschikbaar. Voor verkoopinformatie en technische ondersteuning kunt u contact opnemen met Epifanes/W. Heeren & Zoon BV.

Waarom WEST SYSTEM epoxy?

Niet iedere epoxy is hetzelfde en niet iedere epoxy is geschikt om in de scheepsbouw of watersport te worden toegepast. Tussen verschillende epoxy's kunnen kenmerkende verschillen bestaan. Een epoxy voor algemeen gebruik mist vaak de bijzondere fysische eigenschappen die in de scheepsbouw en watersport zo belangrijk zijn.



Het is niet eenvoudig een veelzijdige en hoogwaardige epoxy voor de scheepsbouw te ontwikkelen die alle vereiste eigenschappen op evenwichtige wijze in zich verenigt. Het vaststellen van de vereiste criteria en de juiste formulering die aan deze criteria voldoet, vereisen buiten een gedegen scheikundig onderzoek en strenge testprogramma's een voortdurend contact met de bedrijfstak en uitwisseling van ervaringen met bouwers van hoogwaardige en moderne vaartuigen en overige composietverwerkers.

Epoxy in balans

WEST SYSTEM epoxy is ontwikkeld door ervaren onderzoekers die beschikken over grote technische en chemische kennis. Door deze kennis en know how worden WEST SYSTEM producten wereldwijd voor zeer hoogwaardige composietconstructies toegepast. Gougeon

Brothers Inc. en Wessex Resins & Adhesives Ltd richten zich al meer dan veertig jaar op de ontwikkeling van epoxy voor de scheepvaart en hun voortdurende inspanningen om WEST SYSTEM epoxy harsen en verharders samen te stellen, te testen en te verbeteren, hebben geleid tot het meest betrouwbare en uitgebalanceerde epoxysysteem dat op dit moment verkrijgbaar is.

Mogelijke formules voor harsen en verharders, bestanddelen en combinaties worden getest om vermoeidheidsweerstand, druksterkte, glasovergangstemperatuur en piek-exotherm te bepalen. Daarnaast worden monsters getest op hardheid, trekvastheid, rek bij breuk, trekmodulus, buigsterkte, buigmodulus, heat deflection temperature (doorbuigingstemperatuur bij bepaalde hitte), schokweerstand en effectieve vochtwerendheid. Deze uitgebreide testen garanderen dat een wijziging in een formule minstens een eigenschap van het product zal verbeteren zonder afbreuk te doen aan alle andere eigenschappen.

Uitgebreide testen

Voortdurend onderzoek en uitgebreide testen zijn van essentieel belang voor de ontwikkeling van verbeterde epoxyformules en betere bouw- en reparatiemethoden. Bovendien worden in het laboratorium voor materiaalonderzoek omvangrijke testprogramma's uitgevoerd om scheepsbouwers, ontwerpers en bedrijven te ondersteunen bij specifieke projecten.

Standaard BS EN ISO testprocedures worden uitgevoerd om de fysische eigenschappen van toevoegingen en composiet-laminaten te beoordelen, in sommige gevallen wordt vastgesteld of is voldaan aan een specifieke DIN- of ASTM-norm.

De gegevens die de testprogramma's en de ervaringen van klanten opleveren, worden opgeslagen in een uitgebreid databestand.

Deze gegevens zijn van onschatbare waarde voor een evenwichtige verhouding tussen de eigenschappen die zijn vereist voor een veelzijdige en hoogwaardige epoxy voor maritieme toepassingen en zorgt er tevens voor dat de informatie actueel en betrouwbaar blijft.

Lloyd's Register

De WEST SYSTEM epoxy producten zijn goedgekeurd door het **Lloyds Register of Shipping** dit na uitvoerige testprogramma's waarbij hout, polyester, staal, aluminium en combinaties daarvan onderling werden verlijmd.

Technische Ondersteuning

De technische publicaties en video's van WEST SYSTEM die in deze handleiding worden genoemd bevatten uitgebreide procedures en instructies voor specifieke reparatie- en nieuwbouwtoepassingen. Voor verdere hulp kunt u zich via e-mail of schriftelijk tot ons wenden of via telefonisch contact zoeken met onze technische afdeling. telefoon: **0297 - 360 366** e-mail: info@epifanes.nl

2. HET WERKEN MET EPOXY

Dit hoofdstuk gaat in op het veilig werken met epoxy, de uitharding en de procedures voor de juiste dosering, het mengen en de toevoeging van vulmiddelen om elk mengsel te laten uitharden tot een hoogwaardige sterke verbinding.

2.1 Veilig werken met epoxy

Epoxy is een veilig materiaal mits deze op de juiste wijze wordt gebruikt. Het is belangrijk dat u de risico's kent en voorzorgsmaatregelen neemt die nodig zijn voor het veilig werken met epoxy.

Inhoud

Risico's

Epoxyharsen en met name de verharders kunnen een allergische reactie veroorzaken in de vorm van huidirritatie. Om de kans op een dergelijke reactie te voorkomen dient huidcontact dus te worden vermeden. Uit de praktijk is gebleken dat de epoxyhars en verharders van WEST SYSTEM de minste kans geven op allergische reacties.

Het risico van een eventuele allergische reactie is het grootst bij het werken met de nog vloeibare epoxy en bij het schuren van een pas uitgeharde laag.

Voorzorgsmaatregelen

1. Voorkom huidcontact met hars, verharders, epoxymengsels en/of schuurstof. Maak daarom gebruik van beschermende handschoenen en beschermende kleding. WEST SYTEM 831 Barrier Cream biedt een extra bescherming voor een gevoelige huid en blokkeert stoffen die allergische reacties veroorzaken. Gebruik **GEEN** oplosmiddelen om epoxy van de huid te verwijderen. Als de huid in contact is gekomen met hars, verharders en/of schuurstof, kunt u deze het best verwijderen met WEST SYSTEM 820 Resin Removing Cream. Hierna de huid goed afwassen met zeep en warm water.

Als u tijdens het werken met epoxy huiduitslag krijgt, doet u er verstandig aan onmiddellijk met de verwerking te stoppen totdat de huiduitslag volledig is verdwenen. Als de problemen daarna weer terugkeren, is het verstandig hierover een arts te raadplegen.

2. Bescherm ogen tegen contact met hars, verharders, epoxymengsels en schuurstof. Draag hiervoor een geschikte veiligheidsbril. Bij oogcontact dient u uw ogen onmiddellijk te spoelen met schoon leidingwater gedurende 15 minuten. Als u last blijft houden, dient u een arts te raadplegen.

3. Zorg ervoor dat u geen geconcentreerde dampen of schuurstof inademt. Dampen van WEST SYSTEM epoxy kunnen zich in ongeventileerde plaatsen ophopen. Verwerking dient daarom plaats te vinden in een goed geventileerde werkruimte. Als een goede ventilatie niet mogelijk is b.v. in de punt van een schip en bij schuurwerkzaamheden verdient het aanbeveling een geschikt en goedgekeurd masker te dragen.

4. Voorkom opname via de mond. Was handen grondig nadat met epoxy is gewerkt.

Als u epoxy heeft ingeslikt, dient u veel water te drinken, het opwekken van braken wordt afgeraden. Waarschuw onmiddellijk een arts.

5. HOUDT HARS, VERHARDERS, VULMIDDELEN EN OPLOSMIDDELEN ALTIJD BUITEN BEREIK VAN KINDEREN.

Voor aanvullende veiligheidsinformatie kunt u contact opnemen met EPOXY SAFETY, Wessex Resins & Adhesives Limited, Cupernham House, Cupernham Lane, Romsey, Hampshire SO51 7LF

2.2 Opruimen van gemorst materiaal

Gemorst materiaal indammen met zand of een ander absorptiemateriaal. Vervolgens met behulp van een spatel zoveel mogelijk materiaal weg halen. Verwijder het restant met absorberende doeken.

Gebruik GEEN zaagsel of andere fijne cellulosematerialen om verharders te absorberen en gooi verharders nooit bij afval dat zaagsel of fijne cellulosematerialen bevat. Dit kan leiden tot spontane zelfontbranding door broei.

Met WEST SYSTEM 850 Cleaning Solvent kunt u gemakkelijk de nog niet uitgeharde epoxy

resten verwijderen.

Hars en verharder die worden weggegooid eerst mengen en laten uitharden (in kleine hoeveelheden) zodat een ongevaarlijke, inerte, vaste substantie ontstaat.

N.B.! Een grote hoeveelheid mengsel kan tijdens het hardingsproces zo heet worden dat nabijgelegen brandbaar materiaal vlam kan vatten en er gevaarlijke dampen kunnen ontstaan. Plaats een pot met een epoxymengsel gedurende de hardingsfase in een veilige en geventileerde ruimte uit de buurt van werknemers en brandbare materialen. Verwijder de epoxy pas nadat het mengsel volledig is uitgehard en afgekoeld.

2.3 Chemische eigenschappen van epoxy

De uithardingstijd

Verwerkingstijd en uithardingstijd kunnen bepalend zijn voor sommige bouw- en reparatiewerkzaamheden. De verwerkingstijd is de tijd die beschikbaar is voor mengen, aanbrengen, gladstrijken, modelleren, montage en/of vastklemmen. De uithardingstijd bepaalt wanneer u de klemmen mag verwijderen en het oppervlak kunt voorbewerken. De verwerkingstijd en de uithardingstijd van een epoxymengsel zijn afhankelijk van drie factoren – *de uithardingssnelheid van de verharder, de temperatuur van de epoxy en de werkomgeving en de hoeveelheid/volume van het epoxymengsel.*



Figuur 1 Overgang van het epoxymengsel tijdens uitharding van vloeibaar via gelvorm naar vast.

a) Uithardingstijd

Elke verharder heeft een bepaald temperatuurbereik waarbinnen de epoxy uithardt tot een vaste stof. Bij een gegeven temperatuur zal elk mengsel van hars en verharder dezelfde uithardingsfases doorlopen, echter met een verschillende snelheid. Kies een verharder met een verwerkingstijd die u in staat stelt de betreffende werkzaamheden uit te voeren bij de heersende temperatuur.

Het productoverzicht vermeldt de pot-life (verwerkingstijd) en de uithardingstijden van de desbetreffende verharders.

De term pot-life (verwerkingstijd) wordt gebruikt om de uithardingssnelheden van de verschillende verharders te vergelijken. Het is de tijd waarin een bepaalde hoeveelheid van een mengsel van hars en verharder bij een gegeven temperatuur vloeibaar blijft in de pot. Er wordt gemeten hoelang een mengsel van 100 gram in een standaard mengbeker bij 25° C vloeibaar blijft. Deze test wordt ook gebruikt voor routine kwaliteitscontroletesten.

Aangezien de pot-life een maatstaf is voor de uithardingssnelheid van 100 gram epoxy in een standaard mengbeker bij 25° C (en niet die van een dunne laag) betekent dit dat de gegeven pot-life van epoxy veel korter is dan de uithardingstijd van een dunne laag epoxy. De verwerkingstijd van de epoxy kan dus aanzienlijk worden verlengd als deze na het mengen gelijk tot een dunne laag wordt uitgestreken. Dit kan de verwerkingstijd bij verlijmingen of plamuren wel verdrievoudigen.

b) Temperatuur van epoxy

Hoe hoger de temperatuur des te sneller het epoxymengsel uithardt *(Figuur 1)*. De temperatuur waarbij epoxy uithardt, wordt bepaald door de **omgevingstemperatuur**, de temperatuur van de epoxy zelf en de **exotherme warmte** die ontstaat door de reactie tussen de hars en de verharder.

De omgevingstemperatuur is de temperatuur van de lucht en/of het materiaal dat in contact staat met de epoxy. Epoxy hardt sneller uit bij een hogere omgevingstemperatuur.

c) Hoeveelheid van de gemengde epoxy

Na het mengen van de hars en verharder ontstaat een exotherme reactie (warmteontwikkeling). Meng altijd kleine hoeveelheden epoxy, aangezien een grotere hoeveelheid meer warmte produceert. De verwerking- en uithardingstijd bij grotere aanmaken (of wanneer een dikke laag wordt aangebracht) zal dan ook altijd korter zijn.

Uithardingstijd beheersen

In warme omstandigheden kunt u het beste een langzame verharder(206) gebruiken (vanaf 16°C) om zodoende de verwerkingstijd te verlengen. Maak bij deze omstandigheden kleine hoeveelheden aan die u snel kunt gebruiken, of giet na aanmaak van grotere hoeveelheden het mengsel over in een bak met een groter bodemoppervlak, bijvoorbeeld een 802 rolbak. Zorg ervoor dat de epoxy zo snel mogelijk na het mengen wordt verwerkt.

In koude omstandigheden dient u de snelle verharder(205) te gebruiken. Het is raadzaam om voor het mengen de hars en de verharder afzonderlijk te verwarmen met behulp van een thermolamp of een andere droge verwarmingsbron. Hierdoor zal de reactie eerder op gang komen en zal het mengsel gemakkelijker te verwerken zijn. **OPMERKING!** Afvoerloze petroleum- , diesel- of gaskachels kunnen de uitharding van epoxy belemmeren en het epoxy oppervlak verontreinigen met onverbrande koolwaterstof.

N.B.!Het verwarmen van epoxy op een poreuze ondergrond (hout of kernmateriaal met een lage dichtheid), kan ertoe leiden dat de ondergrond gaat “uitwasemen” en er belletjes in de epoxylaag ontstaan. Om uitwaseming te voorkomen, is het zaak met het verwarmen van het met epoxy behandelde oppervlak te wachten totdat de epoxy in de geltoestand is overgegaan. Let hierbij op dat de temperatuur bij het verwarmen van een epoxy nooit boven de 50 °C mag komen.

Uithardingsfases van epoxy

Na het mengen van de hars en de verharder begint een chemische reactie waarbij de samengevoegde vloeibare componenten worden omgevormd tot een vaste stof. Tijdens de uitharding gaat het epoxymengsel van een vloeibare vorm via een geltoestand over in een vaste vorm *(Figuur 1).*

1. Vloeibare vorm – verwerkingstijd

De verwerkingstijd (ook open tijd genoemd) is de tijd na het mengen, waarin het epoxymengsel nog vloeibaar is. De montagewerkzaamheden en het vastklemmen dienen in deze periode plaats te vinden om een goede hechting te verkrijgen.

2. Gel – initiële uithardingsfase

Als het mengsel in geltoestand raakt kan de epoxy niet meer worden verwerkt. In deze fase verliest de epoxy zijn kleverige consistentie en krijgt de stevigheid van hard rubber.

Het oppervlak kan nog met de duimnagel worden ingedrukt en is nog te zacht om te schuren. Zolang de epoxy nog in zijn initiële uithardingsfase zit zal een nieuw aangebrachte laag epoxy een chemische verbinding aangaan met de onderlaag, zodat u op dit oppervlak **zonder de amine blush te verwijderen en te schuren** kunt **verlijmen of coaten**. Deze mogelijkheid vermindert als het mengsel de volledige uithardingsfase nadert. De lengte van deze tijd is afhankelijk van het gebruikte verhardertype en de temperatuur waarbij de epoxy wordt aangebracht en uithardt.

3. Vaste stof – volledige uithardingsfase

Het epoxymengsel is uitgehard tot een vaste substantie en kan worden geschuurd. De laag epoxy kan niet meer met de duimnagel worden ingrdrukt. In deze fase heeft de epoxy 90% van zijn uiteindelijke sterkte bereikt en kunnen de eventueel gebruikte klemmen worden verwijderd. Het mengsel zal de daaropvolgende dagen nog verder uitharden.

Voor het overcoaten of het verlijmen van epoxy welke in zijn volledige uithardingsfase zit of deze fase heeft gehad, dient eerst de **amine blush te worden verwijderd en het oppervlak vervolgens geschuurd voordat een nieuwe coating wordt aangebracht.** Dit om een goede mechanische hechting te verkrijgen. *Zie Voorbehandeling van het oppervlak – blz. 9.*

Doorharding

Nadat de epoxyhars tot een vaste vast is gehard, kan door de epoxyhars aan te warmen de warmtebestendigheid worden verbeterd en tevens het doorschijnen van weefseldoek in de epoxylaag worden verminderd.

2.4 Doseren en Mengen

Het zorgvuldig afwegen en het grondig mengen van de hars en de verharder is van essentieel belang voor het goed doorharden van de epoxy, ongeacht of de epoxy wordt aangebracht als coating of wordt opgedikt met vulmiddelen en/of toevoegingen. Door het strikt volgen van de navolgende procedures zal de epoxy zijn optimale sterkte bereiken.

Doseren

Doseer de juiste hoeveelheden hars en verharder in een schone plastic -, metalen - of wasvrije papieren pot *(Figuur 2)*. Gebruik geen potten van glas of schuim in verband met het mogelijke risico van een exotherme reactie wat veel warmte kan genereren en zelfs brand kan veroorzaken. Probeer de verhardingingstijd NIET te wijzigen door de mengverhouding te veranderen (door te veel verharder toe te voegen loopt u het risico dat de epoxy helemaal niet meer hard wordt). Een nauwkeurige mengverhouding is belangrijk voor een goede uitharding en de volledige ontwikkeling van de fysische eigenschappen.



Figuur 2 Doseer de correcte hoeveelheden hars en verharder.

Doseren met minipompen

De meeste problemen met betrekking tot de uitharding van epoxy zijn het gevolg van een verkeerde mengverhouding. Om de dosering van de epoxy te vergemakkelijken, verdient het aanbeveling gebruik te maken van de WEST SYSTEM Minipompen. Hiermee krijgt u de juiste mengverhouding *(één volledige slag hars + één volledige slag verharder geeft de juiste mengverhouding).* Druk elke pomp volledig in en laat deze helemaal omhoog komen voordat u met de volgende slag begint. Een gedeeltelijke slag veroorzaakt een verkeerde mengverhouding. Lees vóór gebruik de instructies voor de pompen en controleer of de mengverhouding correct is voordat u het eerste mengsel aanbrengt. Een volledige slag van elke pomp geeft een dosis van ongeveer 24 gram epoxymengsel.



Met minipompen – één volledige slag van de harspomp + één volledige slag van de verharderpomp geeft de juiste mengverhouding.

Doseren zonder minipompen — Afmeten gewicht/volume

Om 105 Hars en 205 of 206 verharder naar gewicht af te meten, dient u vijf gewichtsdelen hars te mengen met één gewichtsdeel verharder. Kleine hoeveelheden kunnen eventueel in dezelfde 5:1 verhouding in volumedelen worden gemengd. Om bij gebruik van 105 hars met 207 of 209 harder de mengverhouding per volume te meten, kunnen 3 delen 105 hars met 1 deel harder worden gemengd. (per gewicht: 3.5 delen hars: 1 deel harder)

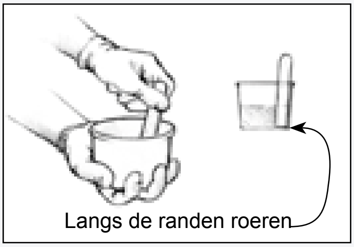
Als u voor de eerste keer epoxy gaat gebruiken.

Als u WEST SYSTEM epoxy voor de eerste keer gebruikt is het raadzaam een klein proefmengsel te maken om vertrouwd te raken met het meng- en uithardingsproces, voordat u aan een grotere klus of een project gaat beginnen. Hierdoor krijgt u inzicht in de verwerkingstijd van het epoxymengsel bij de heersende omgevingstemperatuur en de zekerheid dat de mengverhouding correct is.

Meng kleine hoeveelheden totdat u vertrouwd bent met de verwerkingseigenschappen van de epoxy.

Mengen

U dient de hars en de harder gedurende 2 minuten grondig te roeren – bij lagere temperaturen zelfs langer *(Figuur 3).* Roer daarbij ook langs de randen en over de bodem van de mengbeker. Als het mengsel wordt gebruikt voor coaten, is het raadzaam het mengsel zo snel mogelijk na het roeren in een rolbak te gieten om zodoende de verwerkingstijd te verlengen.



Figuur 3 Hars en verharder grondig roeren gedurende 2 minuten, bij lage temperaturen langer.

NB! Epoxy in de uithardingsfase produceert warmte. Breng geen epoxylagen aan die dikker zijn dan 10-12 mm. Bij licht ontvlambaar materiaal zoals schuimplastic of ander isolatiemateriaal zelfs nog dunnere lagen. Als u het epoxymengsel gedurende de volledige pot-life in een plastic mengbeker laat staan, zal het mengsel genoeg warmte produceren om het plastic te doen smelten. Als een pot met epoxy begint op te warmen, is het raadzaam deze snel buiten te zetten. Zorg ervoor dat u geen dampen inademt. Voer het mengsel pas af als de reactie is voltooid en de massa is afgekoeld.

2.5 Toevoegen van vulmiddelen en toevoegingen

Vulmiddelen

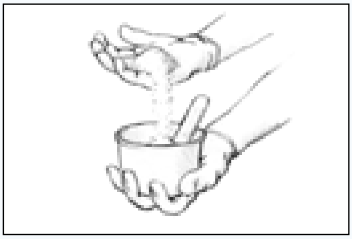
In deze handleiding wordt met epoxy of een epoxymengsel een mengsel van hars en verharder bedoeld waaraan geen andere stoffen zijn toegevoegd. Als we praten over een verdikt mengsel of verdikte epoxy dan hebben wij het over een mengsel van hars en verharder waaraan vulmiddelen zijn toegevoegd. Vulmiddelen worden gebruikt om epoxy te verdikken voor specifieke toepassingen zoals verlijmen of plamuren.

Nadat u het juiste vulmiddel heeft gekozen voor de werkzaamheden die u wilt verrichten (keuzelijst - blz. 34), verdikt u hiermee de epoxy tot de gewenste viscositeit. De viscositeit of dikte van een mengsel is afhankelijk van de hoeveelheid vulmiddel dat wordt toegevoegd. Hiervoor bestaat geen exacte formule of dosering – bepaal visueel wat de meest geschikte dikte is voor het werk dat u wilt verrichten. *Figuur 5* geeft een algemene richtlijn bij de verschillen tussen onverdikte epoxy en de drie andere verdikkingsgraden die in deze handleiding worden genoemd.

Toevoeging van vulmiddelen dient altijd te geschieden in twee stappen:

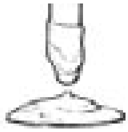
1. Meng eerst de gewenste hoeveelheid hars en verharder, voordat u het vulmiddel toevoegt. Begin met een klein mengsel – zorg ervoor dat er ruimte overblijft voor het vulmiddel.

2. Voeg steeds kleine hoeveelheden van het vulmiddel toe totdat het mengsel de gewenste dikte heeft bereikt *(Figuur 4).* Het vulmiddel dient grondig door het mengsel te worden geroerd, voordat deze wordt verwerkt.



Figuur 4 Voeg steeds kleine hoeveelheden van het vulmiddel toe totdat het mengsel de gewenste dikte heeft bereikt.

Voor een optimale sterkte niet meer vulmiddelen toevoegen dan nodig is om ruimten tussen de afzonderlijke delen optimaal te vullen. Zorg ervoor dat als de klemmen aangebracht worden er een klein beetje epoxy tussen de verbinding uitgedrukt wordt. Als u een goed schuurbare plamuur wilt maken kunt u de 407 Low Density Filler of de 410 Microlight toevoegen. Hierbij is het zo dat hoe dikker het mengsel is (meer vulstof) des te gemakkelijker u dit kunt schuren. Om de verwerkingstijd van een plamuurmengsel te verlengen is het handig om deze op een plat, niet-poreus oppervlak of palet uit te spreiden tot een dunne laag.

DIKTE	Onverdikt “SIROOP”	Licht verdikt “KETCHUP”	Matig verdikt “MAYONAISE”	Maximale dikte “PINDAKAAS”
ALGEMEEN UITERLIJK				
KENMERKEN	Druipt van verticale oppervlakken.	Zakt omlaag op verticale oppervlakken	Plakt op verticale oppervlakken. Te dik opgebrachte lagen zakken uit.	Plakt op verticale oppervlakken. Dik opgebrachte lagen blijven staan.
TOEPASSINGEN	-coaten -benatten vóór verlijming -aanbrengen van glasvezeldoek, grafietdoek of andere weefsels.	-lamineren/ verlijmen van grote delen. (fineren)	-algemene verlijming -hoeklij-stverbindingen -verlijming van dekbeslag	-plamuren -hoeklij-stverbindingen -opvullen -verlijmen van oneffen oppervlakken

Figuur 5 Epoxy kan worden verdikt om de ideale dikte voor specifieke werkzaamheden te verkrijgen. De procedures in deze handleiding hebben betrekking op vier gangbare verdikkingsgraden: siroop, ketchup, mayonaise en pindakaas.

Toevoegingen

Toevoegingen zijn niet bedoeld om de epoxy te verdikken. Toevoegingen geven de epoxy bepaalde extra fysische eigenschappen als deze wordt gebruikt als coatinglaag. Pigmentpasta b.v. zorgt voor een egaal dekkend kleurbasis voor de latere eindlaag van hoogwaardige jachtlak. Zie de omschrijvingen van de overige toevoegingen op blz. 45.

3. BASISTECHNIEKEN

De volgende procedures zijn universeel van toepassing op alle reparatie- of bouwwerkzaamheden – op maritiem gebied of in huis en ongeacht de bouwwijze of het materiaal waarmee wordt gewerkt.

3.1 Voorbehandeling van het oppervlak

Of het nu om verlijmen, plamuren of het aanbrengen van weefsels gaat, een duurzaam resultaat is niet alleen afhankelijk van de sterkte van de epoxy, maar ook van de voorbehandeling van het oppervlak waaraan de epoxy zich moet kunnen hechten.

Buiten een goede verbinding tussen de epoxy onderling begint de kracht van de verbinding bij een goede mechanische hechting van de epoxy aan het oppervlak. Daarom vormen de volgende drie stappen van de voorbehandeling van het oppervlak een zeer belangrijke deel van alle secundaire hechtingswerkzaamheden. Het oppervlak moet namelijk schoon en droog zijn en voldoende ruwheid bezitten.

Voor een goede hechting dient het te behandelen oppervlak aan de volgende voorwaarden te voldoen:

1. Schoon

Het te behandelen oppervlak moet vrij zijn van vet, olie, was of lossingsmiddel. Reinig een vuil oppervlak met WEST SYSTEM 850 Solvent. *(Figuur 6).* Neem het oppervlak af met schone papieren doeken voordat het oplosmiddel gedroogd is. Altijd eerst reinigen voordat u gaat schuren. Dit om te voorkomen dat vet en vuil in de poriën worden geschuurd. Neem bij het werken met oplosmiddelen de gebruikelijke voorzorgsmaatregelen in acht.

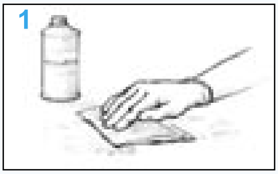
2. Droog

Het oppervlak dient droog te zijn. Indien nodig kan het oppervlak sneller worden gedroogd met een heteluchtkanon, een föhn of een thermolamp *(Figuur 7).* Gebruik ventilatoren om de lucht in een afgesloten of ongeventileerde ruimte in beweging te brengen. Let op condens als u buiten werkt of als de temperatuur van de werkomgeving verandert.

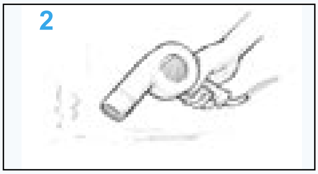
3. Schuren

Hardhout en niet-poreuze oppervlakken grondig schuren met korrel P80, om de epoxy een goede mechanische hechting te geven *(Figuur 8).* Verwijder al het stof na het schuren.

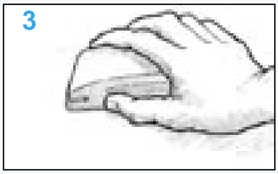
Het belang van de drie hierboven genoemde stappen kan niet sterk genoeg worden benadrukt.



Figuur 6 Reinig het oppervlak. Gebruik indien nodig een oplosmiddel om al het vuil te verwijderen.



Figuur 7 Droog het oppervlak. Laat een vochtig oppervlak goed drogen, gebruik zonodig een warmtebron of een ventilator om het drogen te versnellen.



Figuur 8 Schuur niet-poreuze oppervlakken grof op. Zorg voor een structuur waaraan de epoxy zich kan hechten.

Primaire/Secundaire verbindingen

Epoxy die wordt aangebracht over een gedeeltelijk uitgeharde epoxylaag zal zich hiermee chemisch verbinden. Dit is een **primaire verbinding**. Op deze manier kunnen meerdere lagen epoxy zonder tussenschuren over elkaar worden aangebracht. Deze lagen harden dan uit tot één homogene laag.

Een **secundaire verbinding** berust op een mechanische hechting. De epoxy moet in de poriën of krassen in het oppervlak kunnen "kruipen". Een correcte voorbehandeling geeft het oppervlak een structuur die de epoxy in staat stelt zich aan het oppervlak te hechten.

Speciale voorbehandeling voor verschillende materialen

Uitgeharde epoxy – op een uitgeharde epoxylaag kan een wasachtig laagje ontstaan,de zogeheten **Amine blush** (het oppervlak voelt vettig aan). Dit laagje ontstaat tijdens de laatste fase van het uithardingsproces en treedt vooral op in koudere en vochtige omstandigheden. Amine blush bemoeilijkt het schuren en zal een optimale hechting belemmeren. De blush is oplosbaar in water en kan gemakkelijk worden verwijderd. Men dient ervan uit te gaan dat zich op elke uitgeharde epoxy een amine blush heeft gevormd dus ook altijd verwijderd dient te worden.

Om de amine blush te verwijderen wordt het oppervlak eerst goed afgenomen met WEST SYSTEM 855 Cleaning Solution, waarna wordt nagewassen met schoon leidingwater en een schuursponsje. Hierna het oppervlak direct afnemen met droge papieren doeken om de

opgeloste amine blush te verwijderen voordat deze zich weer aan het oppervlak kan hechtem. Het oppervlak voelt nu stroef aan. Vervolgens dient het oppervlak te worden nageschuurd met schuurpapier korrel P80. Verwijder schuurstof.

Een andere mogelijkheid is om de epoxy nat te schuren met waterproof schuurpapier en water. Indien Peel-Ply op een verse epoxy wordt aangebracht zal de amine blush in dit speciale doek trekken. Nadat de epoxy is uitgehard wordt de Peel Ply verwijderd en verdwijnt hiermee tevens de amine blush. Een bijkomend voordeel is dat de laag epoxy nu tevens voldoende ruw is en niet geschuurd hoeft te worden om verder te gaan.

Epoxylagen die nog niet volledig zijn uitgehard kunnen zonder tussenschuren worden behandeld met een volgende laag epoxy. Voor wat betreft verlijmingen kan er nat in nat worden gewerkt en voor het coaten wordt geadviseerd de epoxylaag eerst handdroog te laten worden (3 tot 6 uur afhankelijk van het type verharder en de temperatuur). Voordat andere coatings dan epoxy kunnen worden aangebracht (lak, aangroeiwerende verf, vernis, gelcoat, enz.) dienen de epoxylagen volledig te zijn uitgehard.Na het verwijderen van de amine blush en het schuren van het oppervlak kan een verf of lak worden aangebracht. Volg hierbij altijd de instructies van de verffabrikant.

Hardhout – Grondig schuren met schuurpapier korrel P80 en schuurstof verwijderen.

Vettig hout (teak, iroco) – Ontvetten met WEST SYSTEM 850 Cleaning Solvent of pure aceton en vervolgens schuren met schuurpapier korrel P80. Het oplosmiddel moet volledig zijn verdampt voordat u de epoxy aanbrengt!

Poreus hout – Schuren met schuurpapier korrel P120 en schuurstof verwijderen.

Metaal algemeen – Schoon, vetvrij, ontdaan van roest of walshuid. Hieronder vindt u een beschrijving van de voorbehandeling van de meest gangbare metalen in de scheepsbouw:

Staal – Om staal voldoende ruwheid te geven het oppervlak stralen of handmatig grof schuren met korrel P60 of groffer. Breng de epoxy zo snel mogelijk na de voorbehandeling aan, in ieder geval binnen 4 uur.

Roestvrij staal – Ontvetten en grof schuren (bij voorkeur stralen om alle verontreinigingen te verwijderen en het oppervlak op te ruwen. Breng de epoxy zo snel mogelijk na de voorbehandeling aan, in ieder geval binnen 4 uur. Vervolgens de epoxyhars in het kale oppervlak inschuren en een opvolgende laag aanbrengen. In geval van verlijmen, kan worden verlijmd zodra het epoxymengsel begint te gelleren.

Aluminium, niet geanodiseerd – Ontvetten en grof schuren. Vervolgens het oppervlak voorzien van een geschikte primer voor aluminium b.v. Epifanes Washprimer AQ of Epifanes Epoxy Primer.

Epoxy verwijderen

Verwijderen van nog niet uitgeharde epoxy. Verwijder eerst zoveel mogelijk materiaal van het oppervlak met behulp van een plamuurmes of een plastic squeegee om daarna de eventueel overgebleven resten met WEST SYSTEM 850 Cleaning Solvent uit te wassen (houdt u aan de veiligheidsinstructies voor oplosmiddelen en zorg voor goede ventilatie). Laat de oplosmiddelen drogen voordat u een eventuele nieuwe coating aanbrengt.

Verwijderen van een uitgeharde epoxylaag. Gebruik hiervoor een heteluch föhn (verfstripper) om de epoxy zacht te maken. Verwarm een klein oppervlak en gebruik een verfkrabber of een houtschaaf om het grootste deel van de coating te verwijderen. Schuur het oppervlak na om de laatste resten van het materiaal te verwijderen. Zorg bij het verwarmen van de epoxy voor een goede ventilatie.

Verwijderen van met epoxy geïmpregneerd glasweefselvezeldoek. Gebruik een heteluch föhn (verfstripper) om de epoxy te verwarmen en zacht te maken. Verwarm het materiaal totdat u een stopmes of een beitel eronder kunt schuiven. Pak de rand vast met een tang en trek het doek tijdens verwarming langzaam omhoog. Bij grotere oppervlakken kunt u het glasdoek eventueel in stroken snijden en verwijderen.

Geanodiseerd aluminium en geanodiseerde aluminiumlegeringen – Ontvetten en grof schuren, om alle verontreinigingen te verwijderen en het oppervlak ruw te maken. Na deze voorbehandeling dient de epoxy zo snel mogelijk te worden aangebracht, in ieder geval binnen 30 minuten. Vervolgens het oppervlak voorzien van een geschikte primer voor aluminium b.v. Epifanes Washprimer AQ of Epifanes Epoxy Primer.

Polyester – Reinigen met WEST SYSTEM 850 Cleaning Solvent of een polyester ontvetter. Vervolgens mat schuren met schuurpapier korrel P80 en schuurstof verwijderen hierna nogmaals afnemen met polyester ontvetter.

Ferrocement – Eventuele oude verflagen verwijderen d.m.v. natstralen – deze methode is minder agressief dan droogstralen en zal het oppervlak niet beschadigen. Als na het stralen cementslib of roest van de wapening zichtbaar is, dient u dit te reinigen met een verdunde zoutzuur oplossing , bestaande uit schoon leidingwater waaraan 4-5% zoutzuur is toegevoegd. Hierna het oppervlak grondig spoelen met schoon water en volledig laten drogen.

Beton – Alle oude verflagen en cementsluier verwijderen. Het beton moet goed droog, stofvrij en alkalivrij zijn voordat de epoxy wordt aangebracht.

Kunststof – Hechting varieert. Indien de kunststof wordt aangetast door een agressief oplosmiddel, zoals aceton, zal epoxyhars over het algemeen ook niet hechten. Zachtere, flexibele kunststoffen, zoals polyethyleen, polypropyleen, nylon en plexiglas vallen hieronder. Hardere kunststoffen, zoals PVC polycarbonaat en styreen bieden na voorbehandeling voldoende hechting voor epoxyhars. Na ontvetten en schuren kan met aanbranden de hechting van sommige kunststoffen verbeteren. Verhit hiervoor het oppervlak met een vlamstraal zonder de kunststof te laten smelten. In geval van twijfel, is het raadzaam altijd een hechtingstest te doen. Gebruik WEST SYSTEM G/Flex epoxyhars voor optimale hechting op kunststof (zie specifieke epoxyhars – pagina 42

3.2 Verlijmen

In dit hoofdstuk worden twee verlijmingstechnieken behandeld, de zgn éénstapsverlijming en tweestapsverlijming. Om er zeker van te zijn dat er voldoende epoxyhars tussen de verbindingen komt, verdient de tweestapsverlijming de voorkeur.

Éénstapsverlijming kan in sommige gevallen worden toegepast; b.v. als de verbinding minimaal wordt belast en als de te verlijmen oppervlakken niet zuigend zijn.

Voordat de epoxy wordt gemengd, is het aan te raden om alle te verlijmen stukken passend te maken en het oppervlak voor te behandelen (zie voorbehandeling van oppervlak hoofdstuk 3.1 blz. 11). Leg alle benodigde klemmen en gereedschappen klaar en zorg ervoor dat onderdelen die niet behandeld worden, beschermd worden tegen morsen.



Inhoud

Verlijming

Verbindingssterkte is het vermogen om belasting op gelijkmatige wijze van het ene deel op het andere deel over te dragen. Deze sterkte is afhankelijk van drie factoren:

LIJMKRACHT - Zorgvuldig doseren van de componenten en grondig mengen zal ervoor zorgen dat het epoxymengsel uithardt tot zijn volledige sterkte.

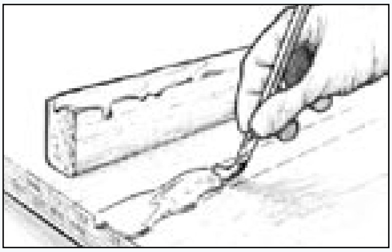
HECHTING VAN HET OPPERVLAK – Voor een optimale verlijming en belastingoverdracht dient het oppervlak op de juiste wijze te zijn voorbehandeld.

VERBINDINGSOPPERVLAK – Het verbindingsoppervlak moet groot genoeg zijn om de belasting te kunnen dragen. Eventueel grotere overlappingen, halve lassen, hoeklijstverbindingen en/of verstevigingsweefsels toepassen om het te verlijmen oppervlak te vergroten.

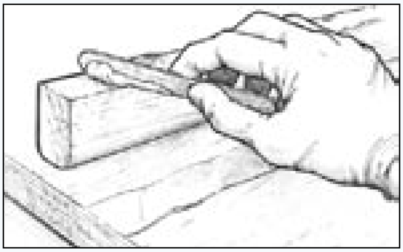
Tweestapsverlijming

1. Breng een epoxymengsel (zonder verdikkingsmiddel) aan op de te verlijmen delen *(Figuur 9).* Deze bewerking noemen wij “benatten” of “voorstrijken” dit zorgt er voor dat de epoxy goed in de poriën van het materiaal impregneert. Om het epoxymengsel gelijkmatig over het oppervlak te verdelen kan voor kleine oppervlakken een wegwerpkwast en voor grotere oppervlakken een schuimroller of een plastic spatel worden gebruikt. Nadat het oppervlak is voorbewerkt, kan verder worden gegaan met stap 2, het aanbrengen van de verdikte epoxy. Deze kan worden aangebracht zolang de epoxy nog kleverig is.

2. Roer het voor de werkzaamheden gekozen vulmiddel door het epoxymengsel totdat deze voldoende dikte heeft om de spleten tussen de te verlijmen delen te vullen. Breng de verdikte epoxy gelijkmatig aan op één van de benatte lijmvlakken. Breng voldoende materiaal aan, zorg ervoor dat er een kleine hoeveelheid epoxy tussen de verbinding uitgeperst wordt als de delen op elkaar worden geklemd. *(Figuur 10).*



Figuur 9 Breng een onverdikt epoxymengsel aan op beide delen die verlijmd worden.



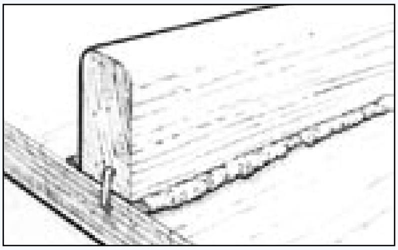
Figuur 10 Breng een laag verdikte epoxy aan op één van de delen die verlijmd worden.

Zoals hierboven is aangegeven kunt u de verdikte epoxy onmiddellijk aanbrengen op het benatte oppervlak of in ieder geval voordat de epoxy kleefvrij wordt. Voor de meeste kleine verlijmingen kunt u het vulmiddel toevoegen aan het restant van het epoxymengsel dat gebruikt is voor de benatting. Meng voldoende hars en verharder voor beide stappen. Voeg het vulmiddel meteen toe nadat het oppervlak is benat.

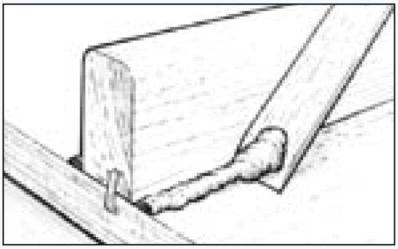
3. Plaats de delen op elkaar en breng lijmklemmen of gewichten aan om de delen op hun plaats te houden. Oefen niet te veel druk uit. Als er een kleine hoeveelheid epoxy uit de lijmnaad wordt gedrukt, duidt dit erop dat de epoxy goed contact maakt met beide delen *(Figuur 11)*. Pers niet alle epoxy uit de verbinding door te veel druk uit te oefenen!

4. Verwijder zodra de verbinding is vastgezet, de overtollige epoxy die uit de verbinding komt,. Een WEST SYSTEM 804 Mixing Stick (houten tongspatel), aan een zijde geschuurd, is uitstekend geschikt om het overtollig materiaal te verwijderen *(Figuur 12)*. Laat de epoxy

voldoende uitharden voordat de klemmen worden verwijderd.



Figuur 11 Klem de delen aan elkaar voordat de epoxy begint te geleren.



Figuur 12 Verwijder de overtollige epoxy die uit de verbinding wordt gedrukt.

Éénstapsverlijming

Bij deze verlijmingstechniek wordt een verdikt epoxymengsel direct aangebracht op beide lijmvlakken, zonder dat deze eerst worden benat. Het verdient aanbeveling de epoxy niet dikker te maken dan noodzakelijk is om de spleten in de verbinding te kunnen vullen (hoe dunner het mengsel, des te beter dit in het oppervlak kan trekken). Let op : deze methode niet toepassen voor zwaarbelaste verbindingen of voor de verlijming van kops hout of poreuze oppervlakken.

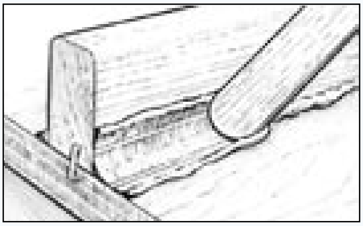
3.3 Verlijmen d.m.v. hoeklijstverbindingen

Bij een hoeklijstverbinding wordt verdikte epoxy aangebracht in de hoek van de verbinding. Dit is een uitstekende manier om opstaande delen te verlijmen. Hierbij wordt het oppervlak van de verlijming vergroot en de structuur versterkt. De binnenhoeken van een verbinding, die worden bekleed met glasweefsel, hebben een hoeklijstverbinding nodig om de mat in de binnenhoek van de verbinding vloeiend te laten verlopen en te ondersteunen.

Verlijming met hoeklijstverbindingen gebeurt op dezelfde wijze als de tweestapsverlijming. Hierbij kan de uitgeperste, verdikte epoxy eventueel gebruikt worden om de hoeklijst er in te trekken. Voor hoeklijstverbindingen met een grote radius dient een grotere hoeveelheid verdikte epoxy (pindakaasdikte) te worden aangemaakt. De hoeklijstverbinding dient te worden gemodelleerd voordat de uitgeperste epoxy volledig is uitgehard. Voor een hoeklijstverbinding dient de epoxy zo dik te worden gemaakt dat deze aan de roerstok blijft hangen zonder dat deze naar beneden zakt (pindakaasdikte). Op deze wijze zal de epoxy goed in de hoek blijven staan zonder uit te zakken.

1. Verlijm de delen zoals beschreven onder 3.2 Verlijmen (pagina 12).

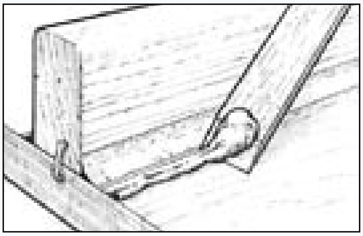
2. Modelleer het overtollige verdikte epoxymengsel dat uit de verbinding wordt gedrukt tot een hoeklijstverbinding. Dit kan met een afgerond stuk gereedschap (een 804 mixing stick tongspatel of een lepel zijn hiervoor uitstekend geschikt). Strijk langs de verbinding om het overtollige materiaal weg te drukken, zodat er een gladde ronde hoeklijstverbinding achterblijft. Aan de buitenkant van de verbinding zal wat overtollige epoxy achterblijven welke gemakkelijk met een plamuurmes verwijderd kan worden *(Figuur 13*). Een 804 mixing stickt zorgt voor een hoeklijstverbinding van ongeveer 10 mm. Voor grotere hoeklijstverbindingen kunt u een lepel nemen of een 808 Plastic Squeegee (plasticspatel) die in elke gewenste radius te snijden is.



Figuur 13 De hoeklijstverbinding modelleren en gladstrijken.

Breng extra verdikte epoxy aan om eventuele holten op te vullen of om een grotere hoeklijstverbinding te maken. Voeg met de afgeronde kant van de tongspatel genoeg epoxy toe om de hoeklijstverbinding de gewenste grootte te geven. Voor lange of meerdere hoeklijstverbindingen kunnen lege patronen van een kitspuit of een plastic spuitzak worden gebruikt. Stevige afsluitbare plasticzakjes voor levensmiddelen waarvan een punt is afgeknipt vormen een ideale spuitzak.

3. Verwijder de resten van het overtollig materiaal met een tongspatel of een plamuurmes (Figuur 14). De glasweefselmat of tape kunnen op de hoeklijstverbinding worden aangebracht voordat de epoxy volledig is uitgehard of na uitharding en voorbehandeling (amineblush verwijderen en schuren).



Figuur 14 Verwijder de overtollige epoxy buiten de rand van de hoeklijstverbinding.

4. Als de hoeklijstverbinding volledig is uitgehard, dient de amine blush te worden verwijderd en het oppervlak glad geschuurd met schuurpapier korrel P80. Verwijder het schuurstof en breng nog twee tot drie lagen epoxy aan op het gehele oppervlak van de hoeklijstverbinding voordat de uiteindelijke aflaklagen worden aangebracht.

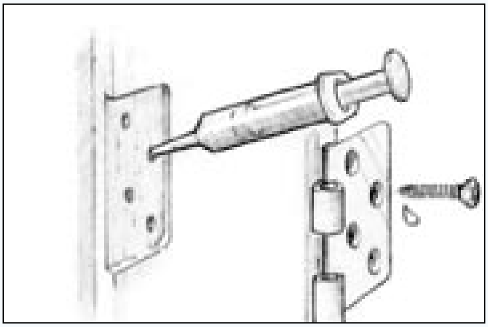
3.4 Verlijmen van schroefdraadverbindingen en dekbeslag

Het gebruik van schroeven en andere schroefdraadverbindingen in combinatie met WEST SYSTEM epoxy zal het lastdragend vermogen van deze bevestigingsmiddelen aanzienlijk verbeteren. doordat de belasting over een groter oppervlak van de ondergrond wordt verspreid. Er zijn verschillende manieren om dekbeslag te verlijmen. De keuze is afhankelijk van de last die de verbinding moet kunnen dragen.

Standaard verlijming van schroefverbindingen

De meest eenvoudige methode om de trekkracht te verbeteren en het indringen van vocht tegen te gaan, is om de schroeven in te draaien nadat de schroefgaten zijn benat . De epoxy dringt in de houtvezels rond het gat, waardoor de verbinding op effectieve wijze wordt vergroot en versterkt.

1. Benat de schroefgaten met een epoxymengsel d.m.v. een injectiespuit. Voor het vullen van te grote gaten kan vervolgens nog wat verdikte epoxy worden aangebracht.



Figuur 15 Benat het voorgeboorde gat en monteer de schroef.

2. Draai de schroef in het gat en laat de epoxy uitharden.

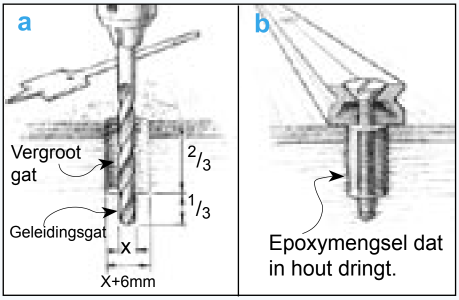
Verbeterde verlijming van schroefverbindingen

Voor meer kracht en stabiliteit, kunnen extra grote gaten worden geboord om de hoeveelheid epoxy rond de schroef te vergroten. Deze techniek staat hieronder beschreven.

1. Boor extra grote gaten (± 2x de diameter van de bout) tot 2/3 van de diepte van de bout (Figuur 16a). Het boorgat dient 6mm groter dan de diameter van de schroef te zijn.

2. Boor aan de onderkant van het vergrote gat een geleidingsgat met dezelfde diameter van de bout tot de volledige lengte van de bout. Dit geleidingsgat zorgt ervoor dat de bout in het midden van het vergrote gat gecentreerd blijft en houdt het dekbeslag op zijn plaats totdat de epoxy is uitgehard.

3. Benat de geboorde gaten met onverdikte epoxy. Geef de epoxy even de tijd om in het kopse hout of ander poreus materiaal te dringen.



Figuur 16 Boor extra grote gaten om het belastbare oppervlak en de hoeveelheid epoxy rond de schroeven te vergroten.

4. Vul het gat met verdikte epoxy. Gebruik hiervoor 404 High-Density Filler of 406 Colloidal Silica.

5. Draai de bouten zo vast dat het dekbeslag op zijn plaats wordt gehouden. Laat de epoxy eerst volledig uitharden (±48 uur bij 18ºC) voordat het dekbeslag wordt belast. (Figuur 16b).

Verlijmen van dekbeslag

Verlijming van dekbeslag gaat een stap verder dan verlijming van alleen de bouten of schroeven. Door de onderkant van het dekbeslag zelf te verlijmen aan het oppervlak, wordt het lastdragend vermogen aanzienlijk vergroot. Tevens zorgt deze manier van verlijmen voor

Inhoud

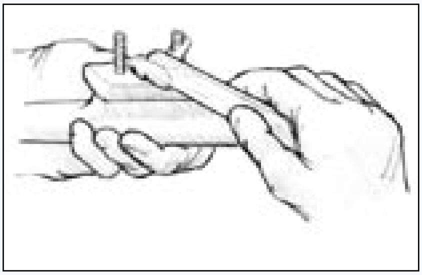
een goede afdichting tegen vocht. Deze techniek is zeker aan te bevelen voor verlijming van dekbeslagen op oppervlakken die ongelijk of oneffen zijn aangezien hiermee voor het dekbeslag een goed steunvlak wordt gecreëerd.

1. Geef de onderkant van het dekbeslag en de ondergrond een juiste voorbehandeling voordat met verlijmen begonnen wordt (zie voorbehandeling van het oppervlak, blz. 9).

2. Benat het vergrote gat met onverdikte epoxy. Laat de epoxy goed in het hout dringen (zoals bij verlijming van bouten).

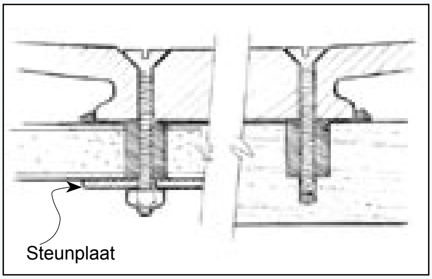
3. Breng een laagje onverdikte epoxy aan op de onderkant van het dekbeslag. Vervolgens schuurt u de nog natte epoxy in het oppervlak met schuurpapier korrel P60. Door de nog natte epoxy in het metalen oppervlak van het dekbeslag te schuren krijgt u een optimale hechting.

4. Spuit een met 404 of 406 verdikt epoxymengsel (mayonaisedikte) in het gat. Gebruik voldoende epoxy zodat alle ruimten in het gat worden opgevuld nadat u de bout heeft gemonteerd. Breng ook een laagje verdikte epoxy aan op de onderkant van het dekbeslag en het schroefdraad van de bout (Figuur 17).



Figuur 17 Breng een laag verdikte epoxy aan op de onderkant van het dekbeslag en het schroefdraad van de bout.

5. Zet het dekbeslag op zijn plaats. Draai de bouten vast totdat er een kleine hoeveelheid epoxy uitgeperst wordt. (Figuur 18).



Figuur 18 Draai de schroef vast totdat er een kleine hoeveelheid epoxy uit de verbinding wordt geperst.

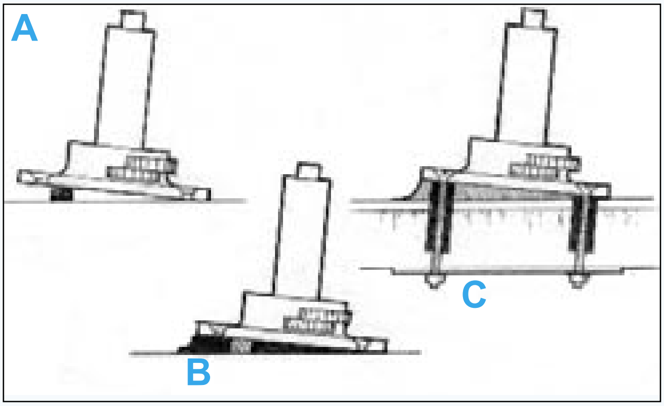
6. Verwijder overtollige epoxy of modelleer deze tot een hoeklijstverbinding. Laat de epoxy minimaal 48 uur bij 18 °C minimaal uitharden voordat het dekbeslag wordt belast. Neem bij lagere temperaturen hiervoor meer tijd.

Het gieten van een basis

Gebruik verdikte epoxy om een basis onder het dekbeslag te maken. Dit is noodzakelijk als b.v. een lier op een gebogen of ongelijk oppervlak of in een hoek ten opzichte van het oppervlak moet worden geplaatst.

1. Geef de bouten, gaten, ondergrond en onderkant van het dekbeslag een voorbehandeling zoals boven beschreven.

2. Lijm kleine blokjes op de ondergrond om de onderkant van het dekbeslag op de gewenste hoogte en in de gewenste positie te ondersteunen (Figuur 19 ”A ”).



Figuur 19 Ondersteun de basis met blokjes – Breng voldoende verdikte epoxy aan om de lege ruimten op te vullen.

3. Breng voldoende verdikte epoxy (pindakaasdikte) aan om de ruimte onder het dekbeslag op te vullen tot een niveau dat iets hoger ligt dan de afstandblokjes. Als de ruimte tussen de onderkant en het oppervlak meer dan 12 mm bedraagt dient u deze op te vullen in twee of meer lagen om een exothermische reactie te voorkomen.

4. Plaats het dekbeslag op de blokjes (Figuur 19 ”B ”) en monteer de schroeven.

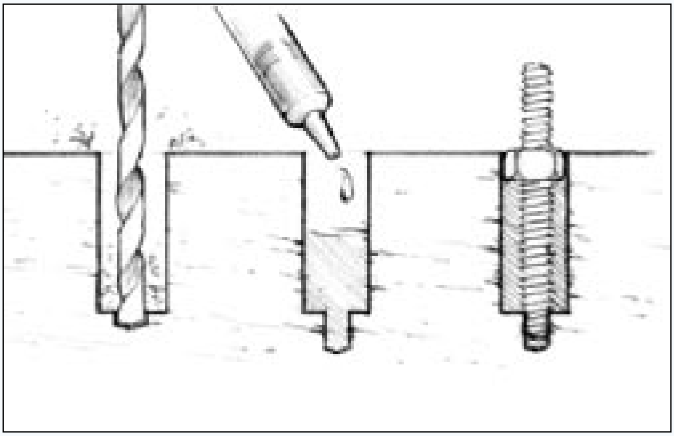
5. Vorm de overtollige epoxy rond de basis tot een hoeklijstverbinding (Figuur 19 ”C ”). Laat de epoxy volledig uitharden voordat het dekbeslag wordt belast. Bescherm epoxy die wordt blootgesteld aan zonlicht tegen UV (zie aflaklaag, blz. 28).

Verlijmen van draadeinden

Verlijm draadeinden (in plaats van bouten of schroeven) en zet het dekbeslag vast met moeren. Deze methode is geschikt voor de montage van motoren, lieren, machines etc. Breng aan de onderzijde van het beslag een laagje was of een ander lossingsmiddel aan zodat deze later kan worden vewijderd . Hoewel het beslag niet vast aan de ondergrond wordt verlijmd, biedt de als basis gegoten epoxy een perfect steunvlak voor het beslag.

1. Geef de draadeinden een juiste voorbehandeling door het bovenste deel (boven het oppervlak) met was in te smeren en het onderste deel (onder het oppervlak) te ontvetten.

2. Plaats een moer en een ring op de draadeinden, benat de onderste uiteinden en duw deze in de met verdikte epoxy (mayonaisedikte) gevulde gaten. Laat de epoxy minimaal 48 uur bij 18 °C uitharden voordat u de bouten gaat belasten. Bij koud weer zal deze uithardingstijd uiteraard langer zijn (Figuur 20).



Figuur 20 Verlijm draadeinden in de ondergrond om het dekbeslag later weer gemakkelijk los te kunnen halen.

Schroeven/bouten verwijderen

Als schroef, bout of draadeind later weer verwijderd moet kunnen worden, dient het gehele schroefdraad met was of een ander lossingsmiddel te worden ingesmeerd. Gebruik hiervoor bij voorkeur een siliconenvrije was.

U kunt een schroef, bout of draadeind ook verwijderen door de kop te verhitten met b.v. een soldeerbout of een verfstripper. De hitte zal zich snel uitbreiden naar de onderkant van de bout waardoor de omliggende epoxy zacht wordt. Bij een temperatuur van ongeveer 50°C wordt de epoxy zacht genoeg zijn om de bevestiging te kunnen verwijderen.

3.5 Lamineren

Lamineren is de verlijming van een aantal betrekkelijk dunne materialen, zoals triplex, fineer, weefsels en/of kernmateriaal tot een composiet. Een composiet bestaat uit een willekeurig aantal lagen van een combinatie van verschillende materialen. De manier waarop de epoxy wordt aangebracht en de lagen op elkaar worden geklemd, is afhankelijk van het materiaal dat moet worden gelamineerd.

Met behulp van een urethaan schuimroller zoals de WEST SYSTEM 790 of 800 kan op een snelle manier een laag epoxy voor lamineerwerkzaamheden worden aangebracht.

Bij grote platte oppervlakken kan de epoxy ook eenvoudig in het midden van het oppervlak worden uitgegoten en vervolgens verdeeld worden met een 808 Squeegee (plastic spatel). Een verdikt epoxymengsel kan het beste met een 809 Notched Spreader (gekartelde spatel) worden aangebracht.

Om lagen bij verlijming op elkaar te klemmen kunnen nietjes of schroeven worden gebruikt. Ook kan een gelijkmatige verdeling van gewichten voldoende zijn om een goede hechting tot stand te brengen.

Klemmen

Om er voor te zorgen dat er geen beweging komt tussen de te verlijmen delen kan in principe iedere klemmethode worden toegepast. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van b.v. lijmklemmen, plakband, krimpfolie, gewichten en/of vacuümtechnieken. Als u klemmen aanbrengt in de nabijheid van plekken die behandeld zijn met epoxy, dan is het aan te bevelen onder de klemmen een stuk peel ply of een stuk plastic te plaatsen. Hiermee wordt voorkomen dat deze ongewild aan het oppervlak worden verlijmd. Nietjes, spijkers of schroeven kunnen worden toegepast als klemmen niet kunnen worden gebruikt. Blijvende bevestigingsmiddelen dienen te zijn vervaardigd van corrosiebestendig materiaal zoals roestvrij staal , messing, brons of kunststof. Vermijd teveel klemkracht

De vacuümmethode is een speciale klemtechniek voor het lamineren van een grote verscheidenheid van materialen. Hierbij wordt een vacuümpomp en plastic folie gebruikt. Met behulp van atmosferische druk wordt een volkomen gelijkmatige klemdruk uitgeoefend over het gehele oppervlak, ongeacht de grootte, de vorm of het aantal lagen. Voor meer informatie zie de handleiding 002-150 Vacuum Bagging Techniques.

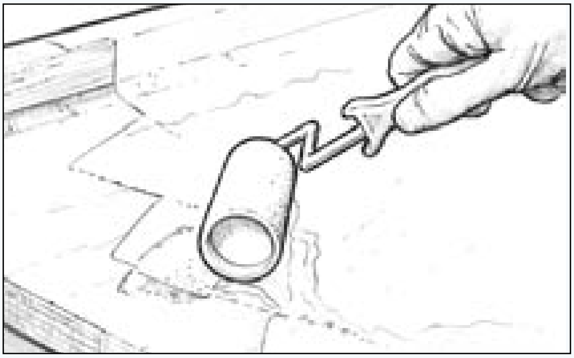
3.6 Plamuren

Plamuren is het opvullen en modelleren van oneffenheden en onregelmatigheden zodat deze één geheel vormen met het omringende oppervlak en het er vlak uitziet en aanvoelt. Nadat er eventuele structurele reparaties zijn verricht, kan het oppervlak op eenvoudige wijze worden geplamuurd met WEST SYSTEM epoxy en de 407 Low Density Filler of de 410 Microlight ™ Filler

1. Prepareer het oppervlak volgens de aanwijzingen in het hoofdstuk Verlijming (blz. 9) Schuur zo nodig bobbels of ribbels op het oppervlak weg en verwijder al het schuurstof van de plek die moet worden opgevuld.

2. Benat een poreus oppervlak eerst met een onverdikt epoxymengsel (Figuur 21).

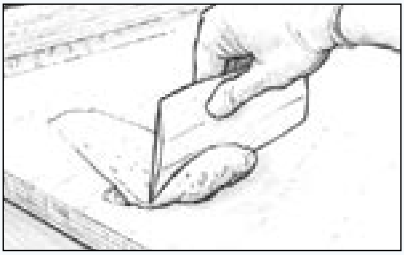
3. Meng het epoxymengsel met 407 Low Density Filler of 410 Microlight® Filler tot een niet uitzakkende plamuur (pindakaasdikte). Hoe dikker het mengsel des te beter schuurbaar nadat de plamuur is uitgehard.



Figuur 21 Benat poreuze oppervlakken voordat de plamuur wordt aangebracht.

4. Smeer met plamuurmes of een plastic spatel het verdikte epoxymengsel op het benatte oppervlak en zorg ervoor dat alle gaten en holten worden opgevuld. Strijk de epoxy in de gewenste vorm en zorg ervoor dat het mengsel net iets hoger blijft dan het omringende gedeelte (Figuur 22). Verwijder overtollige epoxy voordat deze uithardt. Als de gaten of holten dieper zijn dan 12 mm, dan dient het plamuurmengsel in verschillende lagen te worden aangebracht om exothermische reacties te voorkomen. Elke laag gedeeltelijk laten uitharden alvorens verder te gaan.

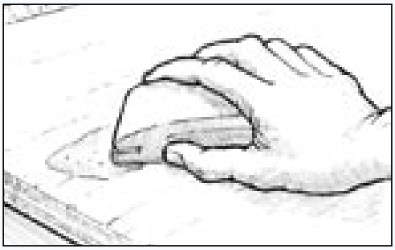
Opmerking: Op verticale oppervlakken en bij het werken boven het hoofd, is het verstandig de voorstrijklaag te laten geleren voordat het plamuurmengsel wordt aangebracht. Dit helpt uitzakken te voorkomen. Breng het plamuurmengsel aan als de voorstrijklaag nog kleverig is.



Figuur 22 Breng het plamuurmengsel aan in de holten en strijk deze glad.

5. Laat de laatst aangebrachte laag verdikte epoxy volledig uitharden.

6. Schuur de plamuurplek af totdat deze weer mooi strookt met de rest van het oppervlak (Figuur 23). Schuur eerst met schuurpapier korrel P60 om het geheel grofweg in model te brengen en gebruik hierna schuurpapier korrel P80 voor de finishing touch.



Figuur 23 Schuur de uitgeharde plamuur in de gewenste vorm.

N.B.! Draag tijdens schuren altijd een stofmasker. Verwijder schuurstof en vul eventuele overgebleven plekjes volgens dezelfde procedure.

7. Na het plamuren worden twee tot drie lagen onverdikte epoxy aangebracht om de geplamuurde delen af te werken en te beschermen tegen indringend vocht. Laat de laatste laag volledig doorharden. Verwijder de amine blush en schuur het oppervlak. Vervolgens kan begonnen worden met het aanbrengen van een geschikte lak- of verflaag. **Opmerking:** West System epoxyhars met 410 Microlight vulmiddel kan door oplosmiddelen van poly-urethane verf worden aangetast. Oppervlakken die met 410 Microlight zijn geplamuurd dienen daarom te worden afgedekt met een laag epoxyhars voordat een oplosmiddelhoudende PU verf kan worden aangebracht.

3.7 Gebruik van glasweefsel en tape

Glasweefselmatten of –tapes worden gebruikt voor versteviging en/of verbetering van de slijtweerstand en kunnen op twee manieren worden aangebracht, n.l. de "natte-" of de "droge methode". Indien moet worden geplamuurd is het raadzaam dit te doen voordat weefsel of tape wordt aangebracht. Bij de “natte” methode wordt er eerst een laag epoxy aangebracht, om vervolgens het glasweefsel aan te brengen in de nog natte epoxy. Bij de “droge” methode wordt de mat aangebracht op een droge, niet-poreuze ondergrond, waarna het weefsel wordt geïmpregneerd met epoxy. **De natte methode verdient de voorkeur**, zeker als het weefsel op een poreuze ondergrond wordt aangebracht.

Natte methode

Door steeds met kleine hoeveelheden epoxy te werken, kunnen in een aangenaam tempo op grotere oppervlakken glasweefsels worden aangebracht.

1. Prepareer het oppervlak volgens de aanwijzingen in het hoofdstuk Verlijming (blz. 11).

2. Knip het weefsel op maat. Rol deze netjes op zodat de mat later eenvoudig in de juiste positie kan worden uitgerold.

3. Breng een volle laag epoxy op het oppervlak aan.

4. Rol de glasweefselmat uit over de nog natte epoxy. Als u de mat aanbrengt op een verticaal vlak of boven het hoofd, is het aan te bevelen te wachten tot de epoxy kleverig begint te worden. U kunt rimpels in de mat wegwerken door deze bij de randen op te tillen en vanuit het midden glad te strijken met een Plastic Squeegee (plastic spatel).

5. Indien delen van de mat niet of onvoldoende verzadigd zijn (deze delen zien er wit uit), zult u op deze plekken extra epoxy aan moeten brengen.

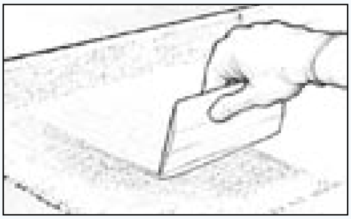
6. Overtollige epoxy kan met een spatel worden verwijderd (Figuur 24). Doe dit met lange overlappende bewegingen en oefen daarbij een gelijkmatige druk uit. Het is de bedoeling dat alle overtollige epoxy wordt verwijderd zodat de mat niet gaat "drijven". Overtollige epoxy ziet eruit als een glimmende vlek, terwijl een op de juiste wijze benatte mat een gelijkmatig transparant uiterlijk heeft en een gladde structuur. Opvolgende epoxylagen zullen de weefselstructuur van de mat verder opvullen. Deze lagen kunnen op dezelfde dag worden aangebracht, waarmee een stuk voorbehandeling (verwijderen amine blush en schuren) wordt bespaard.

Tip indien houtwerk blank wordt afgelakt.

Om de kans op luchtinslag en daardoor het ontstaan van luchtbelletjes in de epoxy te vermijden is het aanbrengen van epoxy op het weefsel met een kwast (i.p.v. een roller) een aanbevolen benattingsmethode. Breng de epoxy met lichte, gelijkmatige streken aan, zonder deze in de mat te persen.

Breng voldoende epoxy aan om het weefsel en het hout te verzadigen. Wacht een paar minuten en smeer daarna extra epoxy op nog droge (witte) plekken.

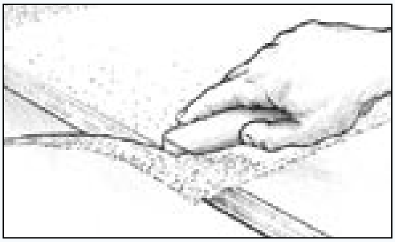
Indien de epoxy er melkachtig uitziet als gevolg lucht in de epoxy kan deze , voordat de epoxy begint te geleren, voorzichtig met een föhn worden verwarmd.



Figuur 24 Verwijder overtollige epoxy, voordat deze gaat geleren, met een spatel.

7. Opvolgende glasweefselmatten kunnen direct "nat in nat" worden aangebracht volgens de hierboven beschreven procedure.

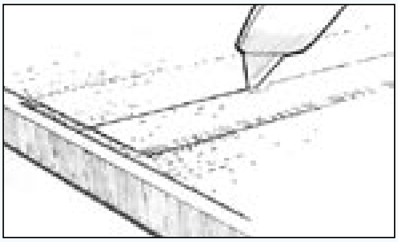
8. Snij overtollige stukken (Figuur 25) glasweefselmat en overlappingen weg als de epoxy begint te geleren. Zolang de epoxy nog niet is uitgehard, kan de mat met een scherp mes gemakkelijk worden gesneden. Ongewenste overlappingen snijdt u als volgt weg.



Figuur 25 Snij overtollig glasweefselmat weg nadat de epoxy begint te geleren.

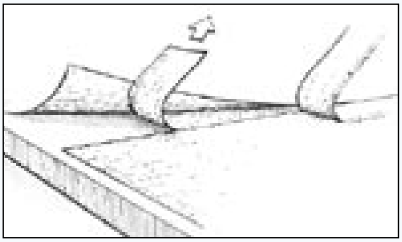
a) Plaats een metalen snijgeleider in het midden van de overlapping van de glasweefselmat.

b) Snij met een scherp mes door beide lagen van de mat (Figuur 26), maar snij niet te diep.



Figuur 26 Snij overlappende glasweefselmatten af nadat de epoxy is gaan geleren.

c) Verwijder het bovenliggende stuk en til de mat op om het onderliggende stuk van de mat weg te halen (Figuur 27).



Figuur 27 Verwijder het bovenliggende stuk en til de mat op om het onderliggende stuk van de mat weg te halen.

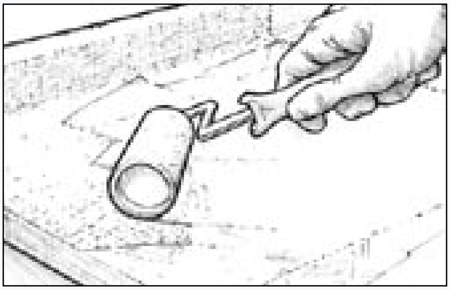
d) Benat opnieuw de onderzijde van de opgetilde mat met epoxy en strijk deze vlak.

Het resultaat is een naadloze aansluiting, zonder verdikkingen van de elkaar overlappende delen.

Een overlapping is echter sterker dan een naadloze aansluiting. Dus als het uiterlijk minder belangrijk is, is het raadzaam de delen te laten overlappen en de oneffenheid die dan ontstaat eventueel weg te plamuren. U kunt ook de WEST SYSTEM 743 Glasweefseldoek 280 gr/m² met aflopende rand gebruiken zodat u geen naadloze aansluiting hoeft te maken om toch een vlak oppervlak te verkrijgen.

Een onregelmatigheid of een overgang tussen de mat en de ondergrond kunt u opvullen met een verdikt epoxymengsel (+ vulmiddel 407 Low Density Filler of 410 Microlight). Indien er wordt geplamuurd na het aanbrengen van glasweefsel, is het zaak de geplamuurde delen te voorzien van extra lagen epoxy ter bescherming tegen indringend vocht.

9. Om de structuur van het weefsel volledig te vullen, worden aansluitend nog twee tot drie lagen epoxy aangebracht. (Figuur 28). Hierna kan over het algemeen worden geschuurd zonder de mat te beschadigen.



Figuur 28 Breng epoxy aan om de structuur van het weefsel te vullen.

Droge methode

1. Prepareer het oppervlak volgens de aanwijzingen in het hoofdstuk Verlijming (blz. 9).

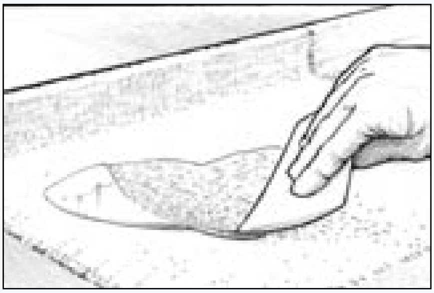
2. Leg het weefsel op het oppervlak en zorg voor een overlapping van ± 30 mm langs alle randen.

Als het oppervlak groter is dan het weefsel dienen meerdere weefsels te worden gebruikt. Zorg er in dit geval voor dat weefsels elkaar ongeveer 50 mm overlappen. Op verticale delen kan de mat met behulp van plakband, tape of nietjes op zijn plaats worden gehouden.

3. Meng een kleine hoeveelheid epoxy (drie à vier pompslagen van zowel hars als verharder).

4. Op een horizontaal oppervlak giet u een klein beetje epoxymengsel in het midden van de mat om zodoende van binnen naar buiten te werken. Voor het benatten van verticale oppervlakken zijn een roller of een kwast het meest geschikt.

5. Verdeel op horizontaal werk de epoxy over de mat met een 808 Plastic Squeegee en smeer het voorzichtig naar de droge delen (Figuur 29). Indien de mat er transparant uit ziet, betekent dit dat de mat voldoende is verzadigd. Bij het aanbrengen van glasweefsel op poreuze ondergronden dient er voldoende epoxy te worden aangebracht om ook de ondergrond te kunnen verzadigen. Om insluiting van lucht te voorkomen geen overmatige druk uitoefenen of langdurig heen en weer strijken.



Figuur 29 Verdeel de epoxy over het weefsel met een plastic spatel.

6. Giet of smeer kleine hoeveelheden epoxy vanuit het midden van de mat naar de randen. Hierbij kunnen rimpels worden weggewerkt en zal de mat op de juiste plek blijven liggen. Controleer of er droge plekken zijn (vooral op poreuze ondergronden). Indien aanwezig deze eerst extra benatten voordat u verder gaat met de volgende stappen.

7. Vervolgens afwerken volgens stappen 5, 6, 7, 8 en 9 als beschreven bij de “natte methode

3.8 Epoxy barrière coating

Epoxy barrière coating is het aanbrengen van voldoende lagen epoxy met als doel een effectieve vochtwerende laag en een gladde ondergrond te verkrijgen.

Breng voor effectieve vochtwering minimaal drie lagen WEST SYSTEM epoxy aan. Als er tussen de lagen wordt geschuurd dienen minimaal 4 lagen te worden aangebracht.

Het aanbrengen van extra lagen zal de vochtbescherming verhogen en in geval van osmosebehandeling en of -preventie wordt zelfs geadviseerd om zes lagen met een totale droge laagdikte van ongeveer 600 micron aan te brengen. Indien aan de laatste 5 lagen van dit systeem de 422 Barrier Coat Additive™ wordt toegevoegd, wordt een maximaal vochtbeschermend systeem verkregen. De eerste laag op kaal polyester mag geen toevoegingen of pigmenten bevatten. **Voeg geen verdunnings- of oplosmiddelen toe aan WEST SYSTEM epoxy!**

De WEST SYSTEM 790 of 800 schuimrollers zorgen voor een gelijkmatige verdeling van de epoxy. Deze dunne urethaan rollers zullen de epoxy minder snel doen opwarmen dan dikkere rollers die meer hars opzuigen. Voor het behandelen van moeilijk bereikbare plekken of lange smalle stroken, zoals spanten of dekbalken kan de roller smaller gesneden worden. Voor kleinere oppervlakken kan ook een kwast worden gebruikt.

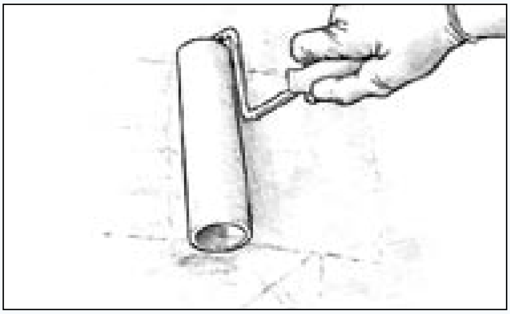
Alvorens de epoxy barrière coating wordt aangebracht, dienen eventuele reparatie- en/ of plamuurwerkzaamheden te zijn voltooid. Laat de temperatuur van een koud, poreus oppervlak eerst wat stijgen voordat de epoxy wordt aangebracht, want als poreus materiaal koud is bestaat de kans dat de lucht in de poriën van het materiaal uitzet door de warmteontwikkeling van de uithardende epoxy. Deze lucht wil dan door de coating heen ontsnappen (uitwasemen). Hierdoor kunnen luchtbelletjes in de coatinglaag ontstaan.

1. Prepareer het oppervlak volgens de aanwijzingen in het hoofdstuk Verlijming (blz. 9).

2. Meng niet meer hars en verharder dan u gedurende de verwerkingstijd van het mengsel kunt aanbrengen. Giet de epoxy na het mengen over in een brede rollerbak.

3. Doe niet te veel epoxy op de roller. Strijk overtollige epoxy af langs de ribbelzijde van de rollerbak om een gelijkmatige hoeveelheid epoxy op de roller te verkrijgen.

4. Ga met de roller licht heen en weer over een stuk van ongeveer 60 cm x 60 cm om de epoxy gelijkmatig aan te brengen (Figuur 30).



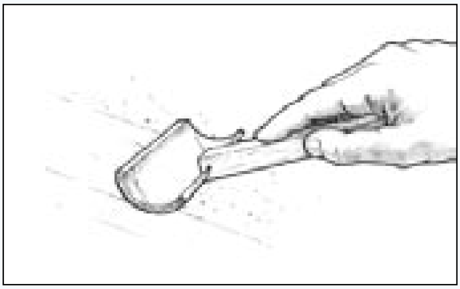
Figuur 30 Ga met de roller licht heen en weer over een klein gedeelte. Breng de epoxy aan in een dunne, gelijkmatige laag.

5. Voor een dunne gelijkmatige laag kan eventueel meer druk op de roller worden uitgeoefend. Hoe dunner de laag, des te gemakkelijker het is deze gelijkmatig te houden en te voorkomen dat de epoxy uitzakt.

6. Rol met lange, gelijkmatige rolbewegingen om de aanzetpunten van de roller te reduceren en overlap hierbij gedeeltelijk voorgaande delen.

7. Gebruik een epoxymengsel zolang mogelijk, echter als het mengsel begint in te dikken is het beter dit weg te gooien en een nieuw kleiner mengsel aan te maken.

8. Voor het gladstrijken van de epoxy kan, telkens nadat de epoxy is aangebracht, met behulp van een in vorm gesneden WEST SYSTEM 800 Roller, licht over de verse epoxy worden gestreken. Oefen voldoende druk uit om de epoxylaag glad te strijken, zonder de coating te verwijderen (Figuur 31). Strijk hierbij steeds in een andere richting, 1ste coating verticaal, 2de coating horizontaal, 3de coating verticaal, enz. Door een WEST SYSTEM 800 Roller Cover in stukken te snijden, kunt u zelf een schuimkwast maken waarmee u een coatinglaag uitstekend glad kunt strijken.



Figuur 31 Strijk de coating af door met een schuimkwast licht over de verse epoxy te gaan.

Opvolgende lagen aanbrengen

Breng volgende epoxylagen aan volgens dezelfde procedure. Het is raadzaam deze lagen op dezelfde dag aan te brengen. Hierdoor kunt u zonder tussenschuren doorwerken. Nadat de laatste laag 12 uur heeft gedroogd, het oppervlak met schoon leidingwater afspoelen en opschuren alvorens de slotlaag aan te brengen. Zie Speciale Voorbehandeling - Uitgeharde epoxy, blz. 11.

3.9 Barrièrecoating als osmosepreventie

WEST SYSTEM is een van de meest effectieve vochtwerende epoxies, die er op de markt beschikbaar is. Uit alles blijkt dat de West System epoxy barrièrecoating een zeer effectieve methode is om osmose te repareren en te voorkomen.

Het is proefondervindelijk aangetoond dat zes lagen van deze oplosmiddelvrije, dichte epoxy barrière coating de kans op binnendringend vocht of waterdamp aanzienlijk vermindert.

Osmose is echter een ingewikkeld onderwerp en in geval van twijfel adviseren wij u eerst deskundig advies in te winnen.

Voor meer informatie over dit onderwerp zie onze handleiding “Gelcoat Blisters-A Guide to Osmosis Repair”.

3.10 Laatste voorbehandeling van het oppervlak

Een goede aflaklaag wordt niet alleen aangebracht ter verfraaiing, maar beschermt bovendien de epoxy tegen U.V. Boven de waterlijn worden over het algemeen twee componenten polyurethane jachtlakken of- vernissen aangebracht. De pigmenten of UV absorbers in deze produkten schermen de epoxy af van ultraviolet licht.

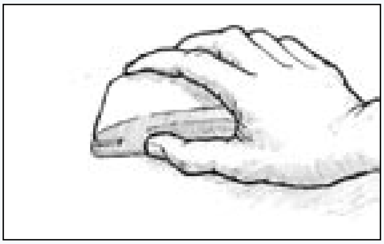
Voordat deze lagen worden aangebracht is het noodzakelijk dat de epoxy de juiste voorgeschreven voorbehandeling ondergaat.

De voorbehandeling van het oppervlak voor de aflaklaag is net zo belangrijk als die voor het aanbrengen van volgende epoxylagen. Het oppervlak dient schoon, vrij van amine blush, geschuurd en droog te zijn.

1. Laat de laatste epoxylaag volledig uitharden (min. 24 uur bij 18°C).

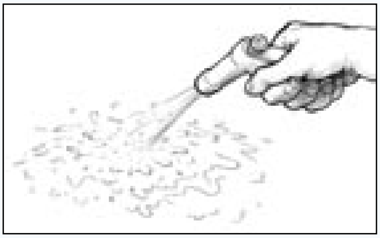
2. Reinig het oppervlak met schoon leidingwater en een schuursponsje om de amine blush te verwijderen en droog het oppervlak af met schone papieren doeken.

3. Oneffenheden en zakkers in de epoxy eerst glad schuren met schuurpapier korrel P80 tot een egale laag (Figuur 32). Schuur vervolgens met fijner schuurpapier – raadpleeg voor type en grofte de instructies van de verffabrikant. Voor een goede hechting van de verf of lak op de epoxy is een goede grip noodzakelijk. Richtlijn voor schuren is een range van korrel P80-P220, afhankelijk van type primer en/of aflak. Gebruik in ieder geval geen fijner schuurpapier. Houdt u altijd aan de aanbevelingen van de verffabrikant voor de voorbehandeling van oppervlakken. Aan nat schuren kan de voorkeur worden gegeven omdat hierbij geen droge schuurstof ontstaat. Een bijkomend voordeel is hierbij dat bovendien meteen de amine blush wordt verwijderd, zodat stappen 2 en 3 samengevoegd worden tot één bewerking.



Figuur 32 Schuur het oppervlak glad.

4. Indien het oppervlak voldoende glad is wordt deze afgenomen met voldoende leidingwater. Indien het water over de epoxy loopt zonder dat druppels of visogen zichtbaar zijn dan is het oppervlak voldoende voorbehandeld (Figuur 33). Worden deze verschijnselen wel zichtbaar (een teken van verontreiniging) dan is het zaak het oppervlak droog te vegen met schone papieren doeken en daarna nogmaals te schuren



Figuur 33 Spoel na het schuren het oppervlak af met schoon leidingwater.

Nadat het oppervlak volkomen droog is kan begonnen worden met de eigenlijke afwerking. Houdt u strikt aan de aanwijzingen van de verffabrikant van de gekozen verf of lak t.a.v. overschildertijden, enz. Het is raadzaam eerst een testvlak op te zetten om de mate van voorbehandeling en geschiktheid van het verfsysteem te beoordelen.

3.11 Aflaklagen

Functie van een aflaklaag

Een lak of vernis wordt op epoxy aangebracht om deze te beschermen tegen U.V. en als verfraaiing van het oppervlak. Een goed verf- of vernissysteem beschermt de epoxy. De epoxy geeft omgekeerd een stabiele ondergrond aan de aflaklaag. Op deze wijze wordt een effectief en duurzaam beschermend systeem opgebouwd. De belangrijkste taak van een aflak is om epoxy tegen zonlicht te beschermen. De duurzaamheid van deze bescherming is afhankelijk van het type aflak dat wordt gebruikt.

Blanke lakken bevatten UV-absorbers of - filters die de schadelijke UV stralen uit het licht absorberen of filteren voordat deze de epoxy kunnen bereiken. Na verloop van tijd zullen deze middelen hun werking verliezen en zullen dus door het aanbrengen van verse onderhoudslagen op peil moeten worden gehouden. Kleurlakken daarentegen bevatten pigmenten die de epoxy beschermen tegen zonlicht. Ook de glans graad speelt een rol in de bescherming tegen UV straling. Hoogglanzende aflakken bieden een betere bescherming dan matte aflakken. In verband met warmteopname in donkere kleuren biedt een lichte aflak op epoxy een betere bescherming.

Aflak verdraagzaamheid

Als de voorkeur uitgaat naar het schilderen met een één-component verf of vernis, wordt toch geadviseerd om als eerste laag een twee-componenten poly-urethaan vernis of verf aan te brengen. Deze chemisch drogende verfsoort droogt goed door op epoxy ondergronden. Door het aanbrengen van zo'n schakellaag kan mogelijke onthechting of het niet drogen door ontwikkeling van amine blush onder de verflaag worden voorkomen. Na licht schuren van deze poly-urethane met waterproofschuurpapier 320 is deze zeer goed overschilderbaar met een één-component verf of vernis.

Uitgebreide informatie over geschikte producten en systemen vindt u in de Epifanes manual Lak- & Verfsystemen, Adviezen en Tips van W. Heeren & Zoon B.V. Dit handboek is op aanvraag verkrijgbaar.

Eéncomponent aflakken en polyester gelcoat kunnen door epoxy amines worden aangetast en kunnen uitsluitend worden aangebracht als de epoxy volledig is doorgehard (14 dagen bij 18°C.). De volledige doorharding kan worden versneld door de omgevingstemperatuur te verhogen. Langere doorharding zorgt tevens voor een betere warmtebestendigheid en wordt geadviseerd indien wordt afgelakt met een donkere aflak. Voor optimale hechting wordt geadviseerd eerst een laag tweecomponent poly-urethane aflak op de ontvette en geschuurde epoxyhars aan te brengen. Vervolgens kan eventueel worden overgeschakeld naar een ééncomponent aflak. Maak vooraf een testpaneel om de verdraagzaamheid en hechting van de aflak te controleren.

Verfsoorten

Latexverf: kan worden gebruikt en is voor vele bouwkundige toepassingen zeer geschikt. De duurzaamheid buiten is echter beperkt.

Één-component lakken of vernissen op basis van alkydhars en/of urethaanhars, zoals bij voorbeeld één-component jachtlakken kunnen met behulp van een schakellaag eenvoudig op epoxy worden aangebracht. Naast een gemakkelijke verwerking bieden zij voldoende bescherming. Vooral jachtlakken en jachtvernissen met een UV filter zijn hiervoor zeer geschikt.

Twee-componenten poly-urethaan lakken of vernissen geven een zeer hoge bescherming en slijtvastheid. Deze typen zijn zowel verkrijgbaar in een blanke als gepigmenteerde

uitvoering en kunnen rechtstreeks op een epoxy worden aangebracht.

Antifoulings: antifoulings kunnen met behulp van een schakellaag – bijvoorbeeld Epifanes Interimcoat - op epoxy worden aangebracht. Volg altijd de instructies met betrekking tot de voorbehandeling van polyester of epoxy-oppervlakken.

Primers zijn niet altijd nodig om een verf op epoxy te laten hechten. Voor antifoulling wordt over het algemeen een tussenlaag geadviseerd. High-build primers/coatings kunnen worden toegepast om krassen of onregelmatigheden in de ondergrond op te vullen.

Een gelcoat is een gepigmenteerde polyesterhars en wordt gebruikt voor de bouw van polyester boten en een groot aantal andere producten. De gelcoat zorgt voor een glad voorbewerkt oppervlak. Epoxyharsen zijn uitermate geschikt voor het repareren van het polyester en/of gelcoat zowel onder als boven de waterlijn.

Voor meer informatie over het reparatie en onderhoud van polyester, zie de manual 002 – 550 Fibreglass Boat Repair & Maintenance, een publicatie van Wessex Resins.

4. VERWERKING BIJ LAGERE TEMPERATUREN

WEST SYSTEM epoxy kan zelfs bij lagere temperaturen worden aangebracht. Wel dient men een aantal voorzorgsmaatregelen te treffen om een hoogwaardig eindresultaat te verkrijgen. Deze voorzorgsmaatregelen zijn niet ingewikkeld of moeilijk. In tegenstelling tot de meeste andere epoxyproducten gaat de kwaliteit van WEST SYSTEM epoxy niet achteruit als deze worden aangebracht bij lagere temperaturen. Dit is zeer belangrijk als de epoxy wordt gebruikt voor de bouw of constructie van vaartuigen waaraan zware worden gesteld. Als gevolg van de verschillen in samenstelling bezitten niet alle epoxyproducten de eigenschappen die nodig zijn om ook bij lagere temperaturen goede prestaties te leveren maar met de WEST SYSTEM epoxy 105 hars en 205 verharder levert dit geen problemen op.

4.1 Chemische eigenschappen

Als epoxyhars wordt gemengd met een verharder, ontstaat een chemische reactie die warmte produceert - de zogeheten “exothermische reactie”. De omgevingstemperatuur waarbij deze chemische reactie plaatsvindt, beïnvloedt de snelheid ervan. Hogere temperaturen versnellen de reactietijd, terwijl lagere temperaturen deze juist vertragen.

Bij een te trage reactie kan de epoxy weliswaar drogen, maar zal niet volledig uitharden en mogelijk nooit de beoogde fysische eigenschappen verkrijgen. Dit kan problemen geven, want een epoxy die niet goed is uitgehard, zal onvoldoende kracht bezitten om een constructie bij normaal gebruik en belasting bijeen te houden.

4.2 Verwerkbaarheid

Temperatuur heeft een vergaande invloed op de verwerkbaarheid van epoxy. Verandering in temperatuur wijzigt de viscositeit (dikte) van de epoxy ingrijpend. Bij bijvoorbeeld water komt er weinig verandering in viscositeit als de temperatuur daalt zolang het vriespunt niet wordt bereikt. Echter het effect van de temperatuur op de epoxymoleculen is 10 maal sterker dan op die van watermoleculen. Hoe kouder het is, des te dikker de epoxy. Daarom zal bij lagere temperaturen de vloeiing van epoxy terug lopen. De invloed van lagere temperaturen bij epoxy heeft drie consequenties voor de verwerking ervan.

a) Het is moeilijker om de hars en de verharder goed te mengen. De hars stroomt met meer moeite door de doseerpompen en uit de verpakkingen en zowel hars als verharder

zullen de neiging hebben vast te blijven zitten aan de pompen, de verpakkingen en het menggereedschap. Vergeet niet dat als gevolg van de lage temperatuur de chemische reactie veel trager is en dat een minder effectieve exothermische reactie in combinatie met een mogelijk ondeugdelijke menging of mengverhouding een recept is voor een gebrekkig eindresultaat.

b) Het epoxymengsel kan minder makkelijk worden aangebracht, omdat de viscositeit gelijk is aan die van honing, waardoor het moeilijk is om het oppervlak te benatten of van een coating te voorzien.

c.) Tijdens het mengen kunnen er luchtbelletjes ontstaan, die opgesloten kunnen blijven als gevolg van een hogere oppervlaktespanning bij een koude epoxy. Dit kan vooral problemen opleveren bij het aanbrengen van een blanke coating of een osmosebehandeling.

4.3 Technieken bij lage temperaturen

Het aanbrengen van epoxy bij lage temperaturen is moeilijk en kan problemen opleveren. Echter met enige planning en een paar eenvoudige voorzorgsmaatregelen kunnen de onder 4.2 genoemde problemen worden opgelost en de daaruit voortvloeiende gevolgen worden voorkomen. De volgende zes basisregels voor het aanbrengen van epoxy bij lage temperaturen worden al meer dan 25 jaar toegepast en voorzover bekend heeft de uitharding van WEST SYSTEM epoxy op deze manier nooit problemen opgeleverd.

1. Gebruik WEST SYSTEM 205® Verharder.

WEST SYSTEM 205 Verharder is samengesteld op basis van een chemisch geactiveerde polyamine. Deze zorgt voor een goede uitharding bij temperaturen vanaf 5 °C. Deze verharder heeft snel uithardende eigenschappen en verkort de verwerkings- en uithardingstijd. Hierdoor wordt de kans op een onvolledige uitharding bij lage temperaturen praktisch uitgesloten.

2. Doseer de hars en de verharder in de juiste mengverhouding.

Iedere epoxy heeft een specifieke mengverhouding van hars en verharder. Het is belangrijk dat de componenten in de juiste mengverhouding worden gemengd! Toevoeging van meer verharder dan voorgeschreven zal de uitharding niet versnellen, maar zal de sterkte van de epoxy in gevaar brengen. WEST SYSTEM Minipompen zijn zodanig ontworpen en gekalibreerd dat zij met één pompslag op de hars en één pompslag op de verharder de juiste mengverhouding geven.

3.Verwarm de hars en de harder voor gebruik.

Zoals u reeds heeft kunnen lezen is de viscositeit van de componenten lager naarmate deze warmer zijn. Een dunne hars en verharder stroomt en vloeit beter en een dun mengsel heeft betere verwerkings- en benattingseigenschappen. Hars en harder kunnen afzonderlijk worden verwarmd met een thermolamp of kunnen op een warme plaats bewaard worden. Een andere methode om de hars en de verharder te verwarmen, is deze te plaatsen in een geïsoleerd en verwarmd kastje. Hang een gewone gloeilamp van 40 watt in het kastje en zorg ervoor dat de temperatuur in het kastje niet hoger wordt dan 30 °C.

4. Hars en harder goed mengen.

Hars en harder dienen zeer grondig te worden gemengd. Roer daarbij met een tongspatel goed langs de randen en over de bodem van de mengbeker. Het gebruik van een mengbeker met een kleine diameter zal de chemische activiteit versnellen en verbeteren, omdat het kleine oppervlak de reactiewarmte vasthoudt.

Inhoud

5. Verwarm het oppervlak.

Aanbrengen van warme epoxy op een koude ondergrond zal de hechting vertragen. Het werkobject en de omgeving dienen daarom op temperatuur te zijn gebracht. Zo kan bijvoorbeeld op een scheepsromp die kouder is dan zijn omgevingstemperatuur condens ontstaan en dit kan de epoxy verontreinigen. Om het object te verwarmen kan hieromheen een tent worden geplaatst. Verwarm het object vervolgens met een draagbare kachel of de ruimte met een heteluchtkanon of thermolamp. Kleine onderdelen of materialen zoals glasweefselmat kunt u voor gebruik voorverwarmen in een kastje, zoals beschreven in punt 3.

6. Gedegen voorbehandeling tussen de lagen.

Als een epoxy bij lage temperaturen wordt aangebracht produceert deze weinig warmte. Door de langere uithardingstijd is er een grotere kans op een een reactie met vocht in de lucht. Hierdoor zal er zeker een amine blush ontstaan. Voordat de volgende laag wordt aangebracht dient het oppervlak eerst goed gereinigd te worden met schoon leidingwater en een schuursponsje. Vervolgens het oppervlak goed afnemen met schone papieren doeken, grondig laten drogen en vervolgens schuren.

4.4 Bewaren bij lage temperaturen

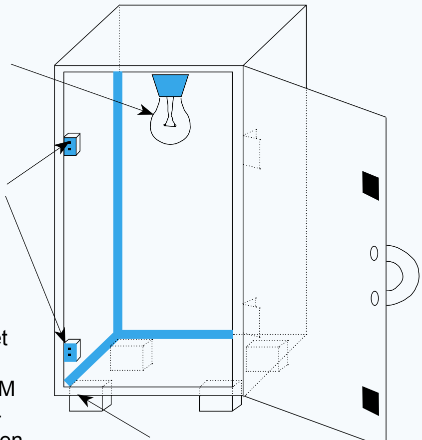
WEST SYSTEM materialen kunnen het best worden bewaard en opgeslagen bij temperaturen boven 10 °C. Opslag van hars bij lagere temperaturen en/of sterk wisselende temperaturen kan leiden tot kristalvorming in de hars**.** Dit betekent echter niet dat de hars niet meer kan worden gebruikt. Om het euvel eenvoudig te verhelpen : giet warm water in een emmer of pan die groot genoeg is voor de verpakking hars. Verwijder de dop van de verpakking om te voorkomen dat hierin overdruk ontstaat en plaats de verpakking in het warme water. Zorg ervoor dat er geen water in de verpakking komt Roer met een schone roerstok door de epoxy tot alle kristallen zijn gesmolten en de vloeistof weer helder is. Draai de dop weer stevig op de verpakking en keer de verpakking om. Hierdoor smelten de kristallen die eventueel nog vastzitten aan de bovenkant van de verpakking. Bij kristalvorming in de harspomp is het zaak warme hars door de pomp te pompen waarbij de kristallen worden opgelost.

Om WEST SYSTEM epoxy op een constante temperatuur te bewaren is het raadzaam een kastje te maken, zoals hieronder is afgebeeld.

40 W gloeilamp om de temperatuur op ongeveer 20 °C te houden.

Magneetsluitingen om het deurtje dicht te houden en de warmtevast te houden.

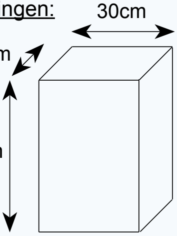
Opmerking:
Dit kastje heeft de afmetingen voor het warm houden van een WEST SYSTEM B-pack. Om een C-pack warm te houden zult u de maten van het kastje uiteraard moeten aanpassen.



Houten blokjes om de kast en dus de epoxy niet in contact te laten komen met de koude vloer.

Het kastje kan worden gemaakt van 6 mm multiplex wat verlijmd wordt d.m.v. hoeklijstverbindingen

Afmetingen:



5. PRODUCTEN EN BEREKENINGSTABELLEN.

Welk type verharder ?

Kies het juiste type verharder op basis van beoogde toepassing, uithardingsnelheid en temperatuurbereik tijdens het werken.

Verharder	Toepassing hars/ verharder	Temperatuurbereik verharder (°C)	Uithardingsnelheid bij kamertemperatuur*			Vereiste minipomp
		Kamertemperatuur 5 ° 10 ° 15 ° 20 ° 25 ° 30 ° 35 °	Verwer-kingstijd bij (25°C) (60 g massa)	Open tijd bij (20°C) (Dunne laag)	Uitharding tot vaste stof bij (20 °C) (Dunne laag)	
205	Snelle harder – Algemene verlijming , weefselversterkingen en (barrier) coating		10-15 min.	60-70 min.	5-7 uur	301 A, B of C
206	Langzame harder– Algemene verlijming , weefselversterkingen en (barrier) coating		20-30 min.	90-110 min.	9-12 uur	301 A, B of C
207	Special coating—Weefselversterking en blanke coating op hout		20-30 min.	85-110 min.	9-12 uur	303 A, B of C
209	Extra langzame harder– Algemene verlijming , weefselversterkingen en (barrier) coating		50-70 min.	200-260 min.	20-24 uur	303 A, B of C

*Opmerking: Bij hogere temperaturen en wanneer in een dikkere laag aangebracht zal epoxy sneller doorharden. Bij lagere temperaturen en dunnere lagen geldt het omgekeerde.

Geschiktheid van de vulmiddelen voor specifieke toepassingen

Toepassingen **Toepassingen – gewenste eigenschappen** Dikte van het Hars/Verharder/Vulmiddel mengsel.	Vulmiddelen voor verlijmingen Hoge dichtheid Hoge sterkte ◄—►						Vulmiddelen voor plamuur Lagere dichtheid Zeer makkelijk schuurbaar	
	404	**406**	**403**	**402**	**405**	**407**	**409**	**410**
Kleine polyester reparaties (Pindakaas dikte)				****				
Dekbeslag verlijmen half verdikt(mayonaise dikte) Verbeteren van de schroefdraadverbinding en het lastdragend vermogen van het dekbeslag – maximale sterkte	****	***	***		**			
Algemene verlijming half verdikt (mayonaise dikte) - Verlijmen van delen met verdikte epoxy om een vullende lijm te maken – sterke vullende lijm.	***	***	***		**	*		
Verlijming d.m.v. hoeklijstverbindingen maximaal verdikt (pindakaas dikte) Vergroten van het lijmvlak en het maken van ronde, sterke, vloeiende binnenhoeken.	**	****	**		***	***		
Lamineren licht verdikt (ketchup dikte) - Verlijmen van dunne lagen b.v. houten stroken, fineer, en kernmateriaal – sterk vullend	**	***	****		**	**		
Plamuren maximaal verdikt (pindakaas dikte) – Opvullen van oneffenheden en gaten. Makkelijk te verwerken en te schuren plamuur.						***	****	****

Geschiktheid van vulmiddelen voor verschillende toepassingen: **** =uitstekend, *** = zeer goed, ** = goed, * = redelijk, (geen sterren) = niet aanbevolen.

Keuze van vulmiddelen

Vulmiddelen met een hoge dichtheid worden geadviseerd voor het verlijmen van materialen met een hoge dichtheid. De keuze van een vulmiddel voor algemene toepassing wordt bepaald door de uiteindelijk gewenste verwerkingseigenschappen. Overigens kunnen de vulmiddelen ook in combinatie met elkaar worden toepast.

Eigenschappen

ALGEMENE KENMERKEN	VULMIDDEL							
	402	403	404	405	406	407	409	410
Mengen (5= meest eenvoudig)	3	5	2	4	3	2	2	4
Structuur (5= meest glad)	1	1	2	3	5	4	4	4
Sterkte (5= meest sterk)	4	4	5	4	4	2	2	1
Gewicht (5= meest licht)	2	3	1	3	3	4	4	5
Schuurbaarheid (5= best schuurbaar)	2	2	1	2	2	4	4	5

Eigenschappen : 5 = uitstekend, 4 = zeer goed, 3 = goed, 2 = redelijk 1 = slecht

Berekeningstabel

VULMIDDEL	Benodigde hoeveelheid vulmiddel voor:		
	KETCHUP	MAYONAISE	PINDAKAAS
402 Milled Glass Fibre Blend	N/A	N/A	25-30%
403 Microfibres	4%	7%	16%
404 High-Density Filler	35%	45%	60%
405 Filleting Blend	15%	20%	25%
406 Colloidal Silica	3%	5%	8%
407 Low-Density Filler	20%	30%	35-40%
410 Microsphere Blend	11%	16%	25-30%
410 Microlight	7%	13%	16%

De in de tabel genoemde percentages zijn de gemiddelde gewichtspercentages van toegevoegde vulmiddelen om een bepaalde dikte van het epoxymengsel te verkrijgen.

Berekeningstabel voor het coaten van een oppervlak.

1,0 kg epoxymengsel	Verzadigingslaag op een poreus oppervlak bij 25 °C	Volle laag op een niet-poreus oppervlak bij 25 °C
105 Hars met 205 of 206 Verharder	6,5 –7,5 m²	8,5 –9,5 m²
105 Hars met 207 of 209 verharder	7,0 –8,0 m²	9,0 –10,0 m²

Bij het toevoegen van vulmiddelen of benatten van weefsels zal het gemiddeld gebruik toenemen.

De tabel toont bij benadering de hoeveelheid epoxy aan die nodig is voor 1 m² .

Bij de epoxy plamuurmengsels wordt van een laagdikte van 3 mm uitgegaan

Epoxymengsel	Gewicht van het mengsel dat nodig is om 1 m² bij kamertemperatuur te bedekken
105 Hars met 205 of 206 verharder	135 g
105 Hars met 207 of 209 Verharder	125 g
105 Hars met 205 verharder + 40% per gewicht van vulmiddel 407	1,8 kg (bij 3 mm)
105 Hars met 205 verharder + 16% per gewicht van vulmiddel 410	1,5 kg (bij 3 mm)

6. PROBLEMEN VERHELPEN

PROBLEEM	MOGELIJKE OORZAKEN	OPLOSSING
Het epoxymengsel is niet uitgehard nadat de uithardingstijd is verstreken.	Verkeerde mengverhouding. Te veel of te weinig verharder beïnvloedt de uithardingstijd. Te lage temperatuur voor de gebruikte verharder.	1. Verwijder de epoxy. Breng geen volgende laag epoxy aan over epoxy die niet uithardt! Zie Epoxy verwijderen, **blz. 11.** 2. Controleer of u het juiste aantal slagen met de pomp heeft gemaakt - gelijk aantal slagen hars en verharder. Voeg GEEN extra verharder toe met de bedoeling om de uitharding te versnellen! 3. Controleer of de pompen de juiste gewichtsverhouding geven (verhouding 5:1 of 3:1) 4. Controleer de mengverhouding (zie instructies voor de pompen). Zie Dosering, **blz. 6**
	Lage temperatuur. Epoxymengsels hebben meer tijd nodig om uit te harden bij lagere temperaturen.	1. Geef de epoxy meer tijd om uit te harden. 2. Verwarm het geheel om de chemische reactie op gang te brengen en de uitharding te versnellen. **OPMERKING!** Afvoerloze petroleum- of propaankachels kunnen het uitharden van de epoxy belemmeren en de epoxy verontreinigen. 3. Is de harder geschikt voor gebruik bij lagere temperaturen? Bepaal de juiste harderkeuze. Zie Uithardingstijd en verlijmen bij lage temperaturen, **blz. 4 en 29.**
	Onvoldoende gemengd	1. Verwijder de epoxy. Breng geen volgende laag aan over epoxy die niet uithardt! Zie Epoxy verwijderen, **blz. 11**. 2. Meng de hars en de verharder altijd grondig tot een homogene massa. 3. Voeg vulmiddelen en toevoegingen pas toe nadat u de hars en de verharder grondig heeft gemengd Zie Mengen, **blz. 7.**
	Verkeerde producten	1. Verwijder de epoxy. Breng geen volgende laag aan over epoxy die niet uithardt! Zie Epoxy verwijderen, **blz. 11.** 2. Controleer of de juiste hars en verharder zijn gebruikt. De hars zal niet goed uitharden met verharders van andere merken of met verharders met polyester versneller.
Verlijming mislukt	Onvolledige uitharding	Zie boven
	Te weinig hars in de verbinding – de epoxy is in een poreus oppervlak getrokken waardoor de verbinding onvoldoende epoxy bevat.	Benat de hechtvlakken alvorens verdikte epoxy aan te brengen. Benat zeer poreuze oppervlakken en kopse kanten van hout eventueel nog een keer. Zie Dubbele Verlijming, **blz. 13.**
	Verontreinigd lijmvlak.	Oppervlak reinigen en schuren – juiste voorbehandeling, zie **blz. 9.** Houten oppervlakken na het schaven eerst schuren.
	Lijmvlak te klein voor de belasting op de verbinding.	Vergroot het lijmvlak met behulp van een hoeklijstverbindingen, schroefdraadverbindingen of halve lassen.
	Te hoge klemdruk met als gevolg dat er te veel epoxy uit de verbinding wordt geperst.	Oefen niet meer klemdruk uit dan nodig is om een kleine hoeveelheid epoxy uit de verbinding te persen. Zie Klemmen, **blz. 19.**

PROBLEEM	MOGELIJKE OORZAKEN	OPLOSSING
Blanke coating wordt troebel.	Condensvocht, zeer vochtige omstandigheden of te veel vocht in de ondergrond veroorzaken een reactie met bestanddelen van de nog niet-uitgeharde coating.	1. Verwarm de coating matig om vocht te laten ontsnappen en de coating alsnog volledig kan uitharden. N.B. – Voorkom uitgassen van lucht, zie **blz. 5.** 2. Gebruik 207 Verharder voor het aanbrengen van blanke coatings en de verlijming van dunne fineerlagen waarbij de epoxy kan doorslaan door het oppervlak.
	Opgesloten lucht als gevolg van te krachtig rollen bij het aanbrengen.	1. Breng de coating aan bij temperaturen boven de 16°C – epoxy is dunner bij hogere temperaturen. 2. Breng de epoxy aan in dunne, gelijkmatige lagen. 3. Gebruik warmte om de opgesloten lucht te laten ontsnappen en de coating volledig te laten uitharden. N.B. – Voorkom uitgassen van lucht, zie **blz. 5.**
Er verschijnt een wasachtige laag op het oppervlak van de uitgeharde epoxy.	Dit is de amine blush. Deze ontstaat in het laatste gedeelte van de uithardingsfase.	Amine blush is een normaal verschijnsel bij het werken met epoxy. Deze dient te worden verwijderd. Zie Speciale Voorbehandeling - Uitgeharde epoxy, **blz. 10.**
Zakkers in de coating.	De epoxy is te dik op verticale delen aangebracht.	1.Gebruik een 790 of 800 of een 790 Roller Cover en rol de coating uit in een dunnere laag. Een dunne laag zal strakker uitvloeien. De meest strakke laag wordt verkregen door het oppervlak met een schuimkwast na te strijken. 2. Verwarm de epoxy om de viscositeit omlaag te brengen of breng de coating aan bij een hogere temperatuur. Zie Verlijmen bij lagere temperaturen, **blz. 29.**
	De coating hardt te langzaam uit.	1. Breng de coating aan bij een hogere temperatuur. 2. Verwarm de hars en de verharder alvorens te mengen om de uitharding bij lage temperaturen te versnellen 3. Gebruik eventueel harder 205. Zie Uithardingstijd beheersen, **blz. 5.**
Plamuurmengsel (met vulmiddel 407 of 410) zakt en kan moeilijk worden geschuurd.	Mengsel is niet dik genoeg.	1. Voeg meer vulmiddel toe aan het mengsel zodat dit de dikte van pindakaas krijgt. Als het mengsel aan de roerstok blijft hangen zonder uit te zakken is het dik genoeg om ook op een verticaal vlak te worden aangebracht zonder uit te zakken. Hoe meer vulmiddel, des te makkelijker te schuren. 2. Laat, voordat u de plamuur aanbrengt op verticale vlakken de voorstrijklaag, geleren Zie Plamuren, **blz. 20.**
Verf, vernis of gelcoat harden niet uit op de epoxy.	De epoxy is niet volledig uitgehard.	Laat de laatste epoxylaag volledig uitharden. Verwarm indien nodig het met epoxy behandelde oppervlak om de uitharding te versnellen. Zie Uithardingstijd beheersen, **blz. 5.**
	Verf,vernis of gelcoat is niet geschikt.	1. Gebruik een ander type verf. Sommige lakken en vernissen kunnen niet rechtstreeks op epoxy worden aangebracht. Bij twijfel eerst een proefvlak aanbrengen om geschiktheid te controleren.
	Het epoxy-oppervlak is niet goed voorbehandeld	Verwijder eerst de amine blush en schuur het oppervlak grondig voordat u verf of vernis aanbrengt. Zie Laatste voorbehandeling van het oppervlak, **blz. 27**.

PROBLEEM	MOGELIJKE OORZAKEN	OPLOSSING
De epoxy wordt heet en hardt te snel uit.	Er is te veel in één keer aangemaakt en-of het mengsel zit in een te kleine, smalle mengbeker.	1. Maak kleinere mengsels. 2. Giet het mengsel direct na het mengen in een bak met een groter bodemvlak. Zie Uithardingstijd, **blz. 4.** Doseren en mengen, **blz. 6.**
	De temperatuur is te hoog voor de verharder.	Gebruik bij hogere temperaturen harder 206.
	De epoxy is te dik aangebracht.	Als u grote, diepe stukken opvult, dient het mengsel in meerdere dunne lagen te worden aangebracht.
Er ontstaan luchtbelletjes in de coating op poreus materiaal (hout of schuim).	Bij het stijgen van de materiaaltemperatuur (ten gevolge van de exothermische reactie van het mengsel) ontsnapt de in het materiaal aanwezige lucht (uitgassen).	1. Breng de coating pas aan nadat het voorverwarmde oppervlak begint af te koelen. 2. Breng een dunnere laag epoxy aan, zodat de lucht beter kan ontsnappen 3. Strijk de coating af met een schuimkwast om de belletjes weg te werken. Zie de waarschuwing tegen uitgassen, **blz. 5.**
Er verschijnen minuscuul kleine gaatjes in de epoxylaag.	Door oppervlakte-spanning trekt de epoxy weg voordat deze begint te geleren.	Nadat u de epoxy heeft aangebracht met een 800 of de 790 Roller, drukt u de epoxy in de gaatjes met een stevige plastic of metalen spatel, die u in een lage hoek of bijna plat houdt. Breng een volgende coatinglaag aan en strijk deze af zodat alle gaatjes zijn opgevuld.
Visogen in de coating	Deze verontreiniging van de coating kan worden veroorzaakt door het gebruik van vuil gereedschap en/of een verkeerde voorbehandeling van het oppervlak. Ook vervuiling door een verwarmingsbron kan een oorzaak zijn.	1. Zorg ervoor dat het (meng)gereedschap schoon is. Gebruik geen mengbekers die met was zijn behandeld. 2. Zorg ervoor dat het oppervlak goed is voorbehandeld. Schuur de ondergrond met schuurpapier met de juiste korrel. Volg de instructies van de verffabrikant voor de juiste voorbehandeling. Na voorbehandeling van het oppervlak deze beschermen tegen verontreiniging zoals vingerafdrukken, uitlaatgassen of doeken die behandeld zijn met een textielverzachter (siliconen). Breng de coating binnen enkele uren na de voorbehandeling aan. Na natschuren met waterproof schuurpapier dient het oppervlak te worden nagespoeld met schoon leidingwater. Het water moet als een dunne film wegstromen zonder dat er druppels achterblijven. Druppels duiden op verontreiniging. In dit geval moet het oppervlak nogmaals worden gereinigd en voorbehandeld. – Zie Laatste voorbehandeling van het oppervlak, **blz. 27.**
Harder is na enkele jaren rood geworden	Vocht in contact gekomen met de verharder en metalen verpakking.	Een rode verkleuring is niet ongewoon en heeft geen invloed op de eigenschappen van de epoxyhars. Vermijd verkleurde harders indien blank wordt afgelakt. (clear coating)

Voor verdere technische ondersteuning kunt u contact opnemen met Wessex Resin & Adhesives Ltd of de importeur.

Importeur BENELUX: W. Heeren & Zoon. B.V, Postbus 166
1430 AD Aalsmeer
Tel: +31 297 360366 Fax: +31 297 342078
Email: info@epifanes.nl
Wen: www.epifanes.nl

7. DE PRODUCTEN

WEST SYSTEM epoxy hardt bij kamertemperatuur uit tot een sterke kunststof door de vloeibare hars en verharder in de juiste proporties met elkaar te mengen.

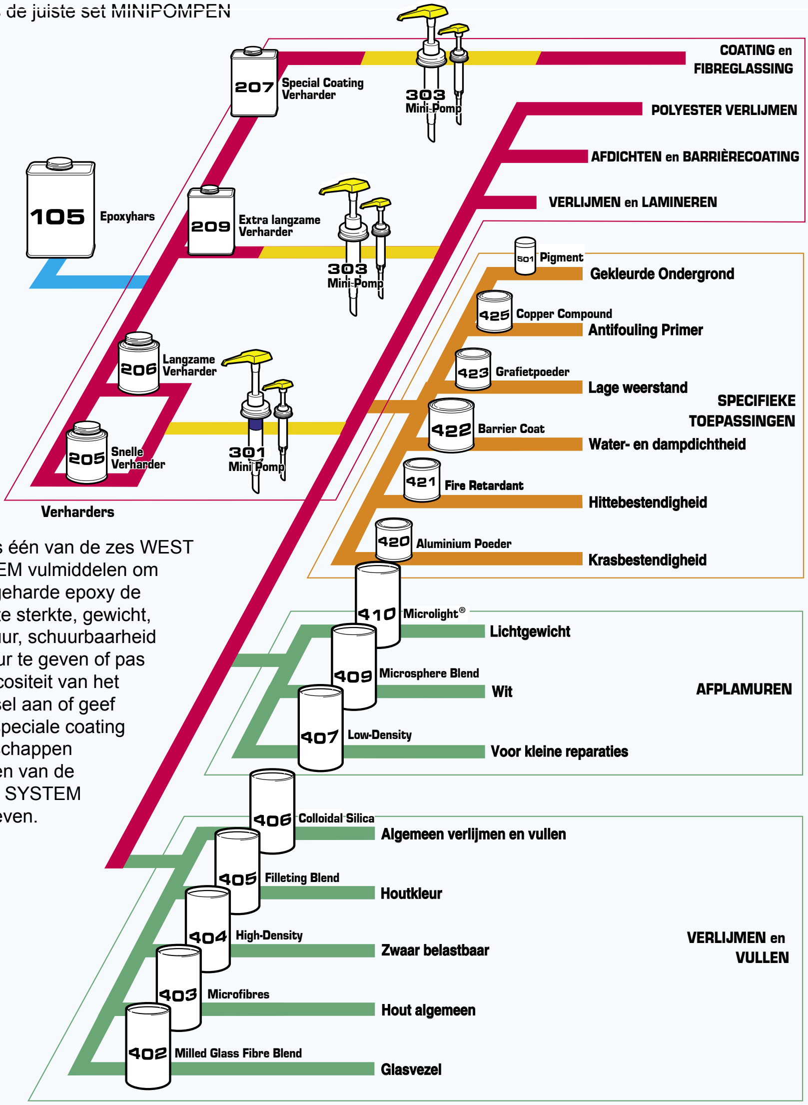
Door de zeer uitgebreide mengmogelijkheden is het mogelijk om de verwerkingseigenschappen en de uiteindelijke fysieke eigenschappen zodanig in te stellen dat deze perfect beantwoorden aan de werkomstandigheden en toepassingseisen.

1. Begin met 105 epoxyhars. Deze hars vormt de basis voor alle mogelijke combinaties van WEST SYSTEM producten.

2. Beheers de uithardingstijd of pas deze aan op de werktemperatuur of benodigde verwerkingtijd met één van de speciaal ontwikkelde WEST SYSTEM verharders.

3. Kies de juiste set MINIPOMPEN

4. Kies één van de zes WEST SYSTEM vulmiddelen om de uitgeharde epoxy de vereiste sterkte, gewicht, structuur, schuurbaarheid en kleur te geven of pas de viscositeit van het mengsel aan of geef deze speciale coating eigenschappen met een van de WEST SYSTEM Additieven.



WEST SYSTEM Productoverzicht

8. PRODUCTOVERZICHT

8.1 WEST SYSTEM HARS & VERHARDERS



105 Epoxy Resin®

105 hars is een laag visceuze, transparante, licht amberkleurige epoxyhars. Samen met één van de vier WEST SYSTEM harders kunnen onder diverse temperaturen uitermate sterke vaste verbindingen worden gemaakt met uitstekende vochtwerende eigenschappen.

Na correcte menging met één van de WEST SYSTEM Verharders zal 105 Epoxyhars mooi uitvloeien en een blijvende hechting vormen met houtvezels, polyester, verstevigde materialen, schuim of andere composietmaterialen en diverse metalen.

Met WEST SYSTEM epoxy kunt u tevens ijzersterke lijmverbindingen maken. De viscositeit van het mengsel kan individueel worden ingesteld door toevoeging van diverse toevoegingsmiddelen. Als de epoxy wordt aangebracht met een roller, zal deze prachtig uitvloeien tot een dunne laag en een glad oppervlak. Een opbouw van meerdere lagen 105 epoxyhars zorgt voor een water- en dampdichte laag en vormt een solide basis voor aflak. 105 Hars heeft een relatief hoog vlampunt, waardoor het veiliger kan worden verwerkt dan b.v. polyestehars. Tevens is het oplosmiddelvrij en dus vrij van geuren en dampen van oplosmiddelen. Voor elke verpakking hars is een bijpassende verpakking verharder en minipompset. Let bij aankoop op dat op de verpakking van de hars, verharder en minipompen dezelfde letter staat, nl. A of B of C.

WEST SYSTEM 105 Hars met 205 of 206 Harder is door Lloyds Register Statement geaccepteerd.

WEST SYSTEM 105 Hars met 209 Harder is door Lloyds Register Statement geaccepteerd.

205 Snelle Verharder®

205 Verharder wordt gebruikt ten behoeve van een snelle uitharding en is al te gebruiken bij temperaturen vanaf 5 °C. Met de 205 verharder krijgt de epoxy snel zijn fysische eigenschappen. In de juiste mengverhouding van vijf gewichtsdelen 105 Hars op één gewichtsdeel 205 Verharder zal het mengsel uitharden tot een zeer sterke, vormvaste stof met voortreffelijke bindende eigenschappen en een buitengewoon effectieve vochtwerende laag met uitstekende lijm- en coating eigenschappen.

Pot-life (verwerkingstijd) bij 25 °C	10 tot 15 minuten
Uitharding tot vaste stof bij 21 °C	5 tot 7 uur
Uitharding tot maximale sterkte bij 21 °C	5 tot 7 dagen
Minimum temperatuur	5 °C
Vereiste pompen	301A, 301B, 301C, 306-25 of 309

206 Langzame Verharder®

Als de 105 Hars in de juiste mengverhouding wordt gecombineerd met deze laagvisceuze verharder, zal het mengsel uitharden tot een zeer sterke, vormvaste, vochtbestendige vaste stof die uitstekend kan worden gebruikt voor coaten of verlijmen. Specifiek geschikt voor langere montagetijden bij temperaturen vanaf 16 °C.

Pot-life (verwerkingstijd) bij 25 °C	20 tot 30 minuten
Uitharding tot vaste stof bij 21 °C	9 tot 12 uur
Uitharding tot maximale sterkte bij 21 °C	5 tot 7 dagen
Minimum temperatuur	16 °C
Vereiste pompen	301A, 301B, 301C, 306-25 of 309

207 Special Coating Verharder™

207 Verharder voor speciale coating is ontwikkeld voor gebruik met WEST SYSTEM 105 Hars indien een uiterst transparante coating is gewenst. Deze verharder is daarnaast ook geschikt voor gebruik in verlijmingen. De epoxy dient te allen tijde te worden beschermd tegen UV-straling. Gebruik hiervoor een hoogwaardige twee-componenten jachtlak met UV-filter. **N.B. mengverhouding 3:1 hars:verharder door volume**

Pot-life (verwerkingstijd) bij 25 °C	20 tot 30 minuten
Uitharding tot vaste stof bij 21 °C	9 tot 12 uur
Uitharding tot maximale sterkte bij 21 °C	5 tot 7 dagen
Minimum temperatuur	16 °C
Vereiste pompen	(3:1 verhouding) 303A, 303B, 303C, 306-23 of 309-3

209 Extra Langzame Verharder™ (niet uit voorraad leverbaar)

209 Extra Langzame Verharder is ontwikkeld voor gebruik met 105 Hars in extreem warme en/of vochtige omstandigheden ten behoeve van algemene hecht- en coating werkzaamheden of indien een langere verwerkingstijd is gewenst bij kamertemperatuur.

Een mengsel van 105 Hars en 209 Extra Langzame Verharder zorgt voor dubbele pot-life en verwerkingstijd t.o.v. die van de 206 Langzame Verharder. Tot 43 °C is de pot-lfe voldoende.

WEST SYSTEM Productoverzicht

Het mengsel vormt een transparante, amberkleurige vaste stof met goede fysische eigenschappen en vochtbestendigheid voor verlijmen en coaten. **N.B. mengverhouding 3:1 hars:verharder door volume**

Pot-life (verwerkingstijd) bij 25 °C	50 tot 70 minuten
Pot-life (verwerkingstijd) bij 35 °C	20 tot 30 minuten
Uitharding tot vaste stof bij 21 °C	20 tot 24 uur
Uitharding tot vaste stof bij 35 °C	6 tot 8 uur
Uitharding tot maximale sterkte bij 21 °C	5 tot 9 dagen
Minimum temperatuur	18 °C
Vereiste pompen	(3:1 verhouding) 303A, 303B, 303C, 306-23 of 309-3

8.2 EPOXY-DOSEERPOMPEN

301 Mini Pump



Deze minipompen zijn ontwikkeld voor een makkelijke en nauwkeurige dosering van WEST SYSTEM 105 Hars en 205 of 206 Verharders. Met deze minipompen kunt u het epoxymengsel precies en zonder morsen afmeten. De pompen kunnen direct worden gemonteerd op de verpakkingen en zijn zodanig gekalibreerd dat zij met één slag van elke pomp de juiste mengverhouding van 5 gewichtsdelen hars op één gewichtsdeel verharder geven. Als de hars en de verharder regelmatig worden gebruikt kunnen de pompen enkele maanden op de verpakkingen blijven zitten. Bestel 301A Mini Pump voor ‘A ’ Packs, 301B Mini Pump voor ‘B ’ packs of 301C Minipump voor ‘C ’ Packs. Een volledige slag van elke pomp geeft 25 gr. hars en ongeveer 5 gr. verharder.

Waarschuwing: niet gebruiken met 207 of 209 Verharders .

303 Special Ratio Mini Pumps

Deze minipompen zijn ontwikkeld voor gebruik met WEST SYSTEM Verharders 207 en 209. De pompen kunnen direct worden gemonteerd op de verpakkingen en zijn zodanig gekalibreerd dat zij met één slag van elke pomp de juiste mengverhouding van 3 gewichtsdelen hars en één gewichtsdeel verharder geven. *Zie Dosering met minipompen, blz. 7.* Een volledige slag van elke pomp geeft 25 gr. hars en ongeveer 8,5 gr. verharder.

Waarschuwing: niet gebruiken met Verharders 205 of 206

306-25 Doseerpompset

Deze doseerpomp is uitstekend geschikt voor de correcte dosering van grotere hoeveelheden 105 hars en 205 of 206 harder (5:1 verhouding). De 306-25 Pump vermindert de mengtijd en tijdverlies bij grotere projecten. De reservoirs bevatten ca. 3,75 liter hars en 900ml. verharder. Doseert ca. 15 gram epoxymengsel per pompslag (500gr. per minuut). Kan eventueel worden omgezet naar een 3:1 mengverhouding t.b.v. 207 en 209 harders

306-23 Doseerpompset

Lijkt op de voorgaande 306-25 doseerpomp. Deze pomp doseert 105 hars en de 207 special coating harder of 209 Extra langzame harder(3:1 verhouding).Kan eventuele worden omgezet naar 5:1 verhouding t.b.v. 205 en 206 harders.

306-K235 Rebuild Kit

Voor 306-25 (5:1 verhouding) en and 306-23 (3:1 verhouding) doseerpompsets. Bevat diverse kleine reserveonderdelen, zoals afdichtringen, pakkingen, veren, rubbers en reserve reservoirs met deksel voor hars en harder

306-K and 306-3K Rebuild Kits: geschikt voor het oudere model 306 doseerpomp

309 High Capacity Gear Pump (niet uit voorraad leverbaar)

Deze pomp heeft een hoge capaciteit en is ontwikkeld en gebouwd door de Gougeon Brothers. De efficiency van deze pomp is buitengewoon hoog. Het epoxymengsel wordt afgegeven door aan het hengsel te draaien. Deze pomp kan 500 gr. per minuut doseren , maar kan ook kleinere hoeveelheden geven door het hengsel gedeeltelijk te laten ronddraaien. Een positieve afsluitklep voorkomt verlies van hars en verharder en druppelende mondstukken. De roestvrijstaal reservoirs zijn groot genoeg voor respectievelijk 10 kg hars en 5 kg verharder. De pomp kan makkelijk worden verplaatst Tevens verkrijgbaar in een 309-3 uitvoering voor de mengverhouding ten behoeve van gebruik met 207 of 209 Verharders.

309-3 High-Capacity Gear Pump

Lijkt op de 309 High-Capacity Gear Pump.Geschikt voor het doseren van 105 hars en 207 special coating of 209 extra langzame harder (3:1 verhouding)



8.3 REPARATIESETS

101 Mini Pack

Een handige reparatieset, waarmee kleine reparaties aan boord of in huis kunnen worden uitgevoerd. De inhoud bestaat uit: 250gr. 105 hars, 50gr. 205 harder, 403 & 407 fillers, injectiespuitjes, roerhoutjes, maatbekers, wegwerphandschoenen en een instructieboekje.

104 Junior Pack

Een handzaam pakket voor de kleine gebruiker. Bevat 500 gram 105 Hars en 100 gram 205 Verharder .

100 Support-Pack (niet uit voorraad leverbaar)

Een perfecte aanvulling op de Junior Pack. In combinatie met dit pakket kunt u de meeste kleine reparaties gemakkelijk uitvoeren. Bevat de vulstoffen 403, 406 en 407, lijmkwastjes, roerhoutjes, mengbekers met maatverdeling, handschoenen, injectiespuiten en glasweefseltape.

105-K Polyester reparatieset

Deze reparatieset bevat alle materialen, waarmee een reeks van polyester/reparaties kunnen worden uitgevoerd. De inhoud bestaat uit: 250gr. 105 hars, 50 gr. 205 harder, 402 Milled Glass, 409 Microsphere Blend, 3 mengbekers, 1 roerhoutjes, 2 paar nitril handschoenen, 2 lijmkwastjes, 2 injectiespuitjes, 1m. x 125mm 450gr./m² biaxiaal glasweefseldoek, 1 m. x 75mm. 175gr./m² glasweefseldoek, 1m. x 100mm peel ply, instructies en CD productgids.

8.4 SPECIFIEKE EPOXYHARS



G/flex® Epoxy

G/Flex epoxy is breed inzetbare taaie tweecomponenten epoxylijm met uitstekende hechting op metaal, kunststof, glas, metselwerk, polyester en nat, moeilijk hechtende hardhoutsoorten. Zeer geschikt voor het maken van vaste schok- en trilbestendige verbindingen die werking kunnen opvangen. Eenvoudig in gebruik. De 1:1 mengverhouding geeft een pot-life van 46 minuten pot en 75 minuten open verwerkingstijd (18°C.). Initiële harding na 3-4 uur, hanteerbaar na 7-10 uur.

Verkrijgbaar in twee soorten:

650 Breed inzetbare vloeibare epoxylijm

655 Handige verdikte epoxyhars/lijm

G/flex 650 Epoxy

650-8 118ml hars/118ml harder. **650-32** 500ml hars/500ml harder. Grotere verpakking eventueel op aanvraag.

650-K verpakking bevat 118ml G/flex 650 hars, 118ml G/flex 650 Harder, 2 spatels, 2 12 cc injectiespuitjes, 4g 406 Colloidal SIlica, 4 mengbekers, 1 paar wegwerp neopreen handschoenen, 4 alcohol schoonmaakpads en reparatie instructie CD.

G/flex 655 Epoxylijm

655-K verpakking bevat 125ml G/flex 655 hars, 125ml G/flex 655 Harder (250ml epoxymengsel), 2 spatels, alcohol schoonmaak pads, 1 paar wegwerp neopreen handschoenen, 10 mengplaatjes en reparatieinstructie CD

Six10® Epoxylijm

Een verdikte tweecomponentenlijm in een handige zelfdoserende spuit. Geschikt voor

verlijmen en het vullen van gaten en oneffenheden. Hecht op hout, staal, polyester en beton. Met de bijhorende 600 mengtuit kan d.m.v. een kitpistool op eenvoudige wijze een volledig correct gemengd epoxymengsel worden gedoseerd. Verwerkingstijd 42 minuten (21°C.) , uitgehard tot vaste stof na 5-6 uur. Belastbaar na 24 uur. Bevat 190ml. hars en harder

Extra 600 mengtuit los verkrijgbaar

G/5® Five-Minute Adhesive

Een snelle twee-componenten epoxylijm, eenvoudig in gebruik. Deze lijm is ideaal voor snelle reparaties en algemene lijmdoeleinden op de boot en in huis. Met deze lijm kunnen tal van materialen (aardewerk, glas, hout, edelmetaal, polyester of metaal) in 5 minuten aan elkaar gelijmd worden. De lijm droogt transparant op en is waterproof. Deze lijm wordt vaak toegepast om schotten die later d.m.v. hoeklijstverbindingen verlijmd worden snel vast te zetten. Op deze manier wordt het arbeidsproces vereenvoudigd en versneld. De mengverhouding in gewicht is 1 : 1

8.5 WEST SYSTEM VERPAKKING GROOTTE

WEST SYSTEM harsen en verharders zijn verkrijgbaar in de volgende verpakkingen :

AANDUIDING	HOEVEELHEID HARS	HOEVEELHEID VERHARDER	GEMENGDE HOEVEELHEID
Junior	500 gr	100 gr	600 gr
A	1 kg	200 gr	1,2 kg
B	5 kg	1 kg	6 kg
C	25 kg	5 kg	30 kg
E	225 kg	45 kg	270 kg

Opslag en houdbaarheid

Bewaren bij kamertemperatuur. Houdt de verpakkingen dicht om verontreiniging te voorkomen. Hars en verharder blijven jarenlang bruikbaar indien zij op juiste wijze worden bewaard. Na verloop van tijd zal de hars wat indikken. Houdt hiermee rekening bij het mengen. De verharders kunnen na verloop van tijd iets donkerder worden. Dit heeft echter geen effect op de fysische eigenschappen. De pompen kunnen op de verpakkingen blijven zitten, echter het verdient aanbeveling de juiste werking van de pompen te controleren indien zij langer dan een paar maanden ongebruikt hebben overgestaan. Wanneer de hars tijdens

de opslag herhaaldelijk is blootgesteld aan grote temperatuurs- schommelingen en/of te koud is opgeslagen, kan dit leiden tot kristalvorming. Dit verschijnsel kan ongedaan worden gemaakt door de verpakking au bain marie te verwarmen in water van ± 40°C. *Zie Opslag bij lage buitentemperaturen – blz. 31*

8.6 VULMIDDELEN

VULMIDDELEN VOOR VERLIJMEN

402 Milled Glass Fibre Blend

Een vulstof van gemalen glasdeeltjes en overige vulmiddelen voor het uitvoeren van kleine reparaties, vullen van krassen, scheuren, pitten en overige beschadigingen in polyester laminaat. Biedt taaie, zeer sterke reparatie. 25% toevoeging bij gewicht aan West System epoxyhars levert een dikke massa die goed met de kwast kan worden aangebracht en met afplaktape of Peel Ply op zijn plaats kan worden gehouden. De peel –ply geeft tevens een gladde afwerking van de reparatie. Zeer geschikt voor het vullen van osmose-blazen, reparatie van roer en midzwaard van bijv. kleinere schepen.



403 Microfibres

Algemeen verdikkingsmiddel op basis van een mix van cellulose/katoenvezels. Door toevoeging van deze mix ontstaat een verdikt mengsel met zeer goed vullende eigenschappen, waarbij de bevochtigende en verzadigende eigenschappen van het mengsel echter volledig behouden blijven. Dit vulmiddel wordt speciaal aanbevolen voor het vullen van naden en het maken van verbindingen die later met een transparante deklaag worden afgewerkt. Percentage toevoeging bij gewicht 4% tot 16%.

404 High Density Filler

Een vulstof voor het maken van sterke verlijmingen van metalen delen, die onderhevig kunnen zijn aan zeer zware belastingen, bijvoorbeeld het verlijmen van dekbeslag. Deze vulstof is tevens zeer geschikt voor het maken van hoeklijstverbindingen en het vullen van spleten en gaten. Percentage toevoeging bij gewicht 35% tot 60%.

405 Filleting Blend

Dit vulmiddel bestaat uit een mix van katoenvezels en andere vulstoffen en is speciaal ontwikkeld voor het maken van verlijmingen en hoeklijstverbindingen in voornamelijk blank hout. Percentage toevoeging bij gewicht 15% tot 25%.

406 Colloidal Silica

Dit middel wordt gebruikt om de viscositeit (= dikte) van de epoxy naar behoefte in te stellen wanneer het mengsel te dun is om hem praktisch te kunnen verwerken. Door toevoeging van 406 wordt een mengsel verkregen dat niet alleen zeer sterk is maar dat bij het aanbrengen niet zal zakken of lopen. Deze vulstof wordt vaak gebruikt in combinatie met andere vulmiddelen om de verwerkingseigenschappen van het mengsel naar wens in te stellen en is uitermate geschikt voor het maken hoeklijstverbindingen met maximale sterkte. Percentage toevoeging per gewicht 3% tot 8%.

VULMIDDELEN VOOR PLAMUREN

407 Low Density Filler

Dit vulmiddel bestaat uit een mix van speciale microballoons waarmee van het epoxymengsel een goed schuurbare afwerkplamuur kan worden gemaakt. Ondanks het lage gewicht wordt een redelijke sterkte verkregen. Ook geschikt voor het maken van hoeklijstverbindingen die niet al te zwaar belast worden. Percentage toevoeging bij gewicht 20% tot 40%.

409 Microsphere Blend

Een wit vulmiddel van holle glasbolletjes voor het vullen en gladplamuren van polyester. Bij 10-25% toevoeging bij gewicht aan West System epoxyhars ontstaat een romige substantie, waarmee oneffenheden in polyester mooi glad geplamuurd kunnen worden. Het uitgeharde mengsel is zeer goed schuurbaar en door de witte kleur goed dekkend overschilderbaar. Voor onder de waterlijn dienen ter bescherming meerdere lagen West System Epoxyhars te worden aangebracht.

410 Microlight®

410 Microlight™ een ideaal vulmiddel voor het maken van een lichte en optimaal schuurbare plamuur. Na uitharding is de plamuur zeer goed en makkelijk te schuren en laat zich zeer eenvoudig modelleren. Niet aanbevolen voor verwerking onder zeer warme omstandigheden. Een 410 plamuur niet overschilderen met een donkere kleur jachtlak. Percentage toevoeging bij gewicht 7% tot 16%.

VULMIDDELEN T.B.V. VERLIJMINGEN VERSUS VULMIDDELEN T.B.V. PLAMUREN

Vulmiddelen worden gebruikt om epoxymengsels te verdikken t.b.v.specifieke verwerkingen. Elk vulmiddel bevat bepaalde vaste fysische eigenschappen. Vulmiddelen zijn in twee hoofdgroepen in te delen, t.w. vulmiddelen ter verlijming (hoge dichtheid) en vulmiddelen om te plamuren (lage dichtheid). Verlijmingsvulmiddelen harden uit tot zeer sterke, moeilijk schuurbare substanties voor vaste verwerkingen, zoals verlijming, filletverbindingen maken en dekbeslag te bevestigen.

Vulmiddelen t.b.v. plamuur harden uit tot relatief lichte, goed schuurbare substanties die uitstekend geschikt zijn om te modelleren, vullen en glad te plamuren. Indien dit type vulmiddel wordt gebruikt dient het oppervlak eerst met onverdikte epoxyhars te worden afgedekt alvorens af te lakken.

8.7 TOEVOEGINGEN

420 Aluminium Powder

Dit middel is bedoeld om de epoxy te beschermen tegen inwerking van UV en als primerlaag voor latere verflagen. Door toevoeging van 420 zal de hardheid van de epoxy aanzienlijk toenemen. Kleur aluminium. Percentage toevoeging bij gewicht 5% tot 10%.

421 Fire Retardant

Dit middel bestaat uit een fijn wit poeder dat aan de epoxy wordt toegevoegd om een vuurvertragende laag aan te brengen. Door het gebruik van 421 zal de viscositeit van de hars aanzienlijk toenemen waardoor het mengsel alleen met een plamuurmes of een spatel kan worden aangebracht. Kleur wit. Percentage toevoeging bij gewicht 1 : 1.

422 Barrier Coat Additive™

Een speciaal mengsel voor het optimaliseren van de vochtwerende eigenschappen van epoxy. Deze toevoeging verhoogt de osmose preventieve eigenschappen en de slijtvastheid van de laag. Percentage toevoeging bij gewicht 20% tot 25%.

423 Graphite Powder

Een fijn zwart poeder dat wordt gebruikt om een duurzame toplaag met een zeer lage wrijvingscoëfficient te vormen. De slijtvastheid en duurzaamheid van de laag wordt hiermee aanzienlijk vergroot. Percentage toevoeging bij volume 10%.

Toevoegingen voor speciale doeleinden.

Toevoegingen worden gemengd met de epoxy om de fysische eigenschappen te wijzigen als deze wordt gebruikt als een coatinglaag. Zij kunnen worden gebruikt om verandering te brengen in de kleur, de slijtweerstand of de vochtbestendigheid van uitgeharde epoxy.

425 Copper Compound

Dit middel verhoogt de vochtwerende werking, de hardheid en slijtvastheid van de laag. Het is speciaal geschikt voor het coaten van ondergronden die in (blijvend) contact komen met water. Toevoeging van een ruime hoeveelheid ondersteunt de aangroeiwerende eigenschappen van de epoxy. Percentage toevoeging bij gewicht 80%.

501/506 Kleurpasta's

Deze pasta's worden aan de epoxy toegevoegd om een gekleurde grondlaag te krijgen, voordat een gekleurde jachtlak wordt aangebracht. Een gekleurde laag benadrukt tevens eventuele onregelmatigheden en vormt daardoor een extra controle op het werk. Aangezien toevoeging van kleurstoffen de viscositeit, het penetrerend en het afsluitend vermogen van de epoxy beïnvloedt, dienen deze uitsluitend aan de laatste laag epoxy te worden toegevoegd. Toevoegingspercentage ongeveer 3% tot 5% bij gewicht . De kleurpasta's zijn Verkrijgbaar in wit (501), zwart (502) , blauw (505) en grijs (506).

8.8 EPISIZE™ VERSTEVIGINGSMATERIALEN



Inhoud

Verstevigingsmaterialen

Episize™ Verstevigingsmaterialen zijn speciaal voorbehandeld met een amino-silaan finish als bindmiddel. Ideaal voor het gebruik in combinatie met epoxyhars. In tegenstelling tot andere weefsels, zorgen Episize™ verstevigingsmaterialen voor een duidelijk verbeterde buig- en trekbelasting.

740-746 Glasweefsel

Episize™ Glasweefsel is uitermate geschikt voor alle lamineer werkzaamheden voor reparatie en nieuwbouw. Episize™ Glasweefsel zorgt voor versteviging van constructies en het verkrijgen van een kras- en slijtvaste laag. Indien het glasweefsel goed met West System epoxy verzadigd is, drogen de 135 grams en 200 grams glasweefsels voldoende transparant op om deze blank af te werken . Verkrijgbaar in verschillende gewichten:
740 – 135g/m² Glasweefseldoek 1000mm breed
741 – 200g/m² Glasweefseldoek 800mm breed
742 – 200g/m² Glasweefseldoek 1200mm breed
743 – 280g/m² Glasweefseldoek 1000mm breed
745 – 190g/m² Crowsfoot Glasweefseldoek 1000mm breed
746 – 260g/m² Woven Roving 1250mm breed
Alle bovenstaande weefsels zijn verkrijgbaar in 5m, 10m, 25m, 50m and 100m lengte

736-739 Biaxial Glass Fabrics (niet uit voorraad leverbaar)

Deze krimpvrije weefsels bestaan uit twee lagen unidirectionaal geplaatste vezels (±45°) die met een lichte draad aan elkaar zijn gestikt. Het resultaat is een biaxial weefsel met extra sterke eigenschappen. Verkrijgbaar op rol in de gewichten - 318, 446 & 602g/m2 in lengtes van 5, 10, 25 en 50 meter.
736 – 300g/m² ±45° Biaxiaal Glassdoek 1265mm breed
738 – 600g/m² ±45° Biaxiaal Glasdoek 1250mm breed
739 – 450g/m² ±45° Biaxiaal Glasdoek 1250mm breed
Alle bovenstaande weefsels zijn verkrijgbaar in 5m,10m 25m and 50m lengte





729-733 Glastape

Glastape biedt vele toepassingsmogelijkheden, zoals het versterken van b.v. kiel aansluitingen, hoeken van de romp of versteviging van andere constructies. In combinatie met West System epoxy levert de glastape extra treksterkte en verhoogt de bestendigheid van het materiaal tegen vorming van haarscheurtjes. Tevens neemt de slijtvastheid aanzienlijk toe. Verkrijgbaar in:
729A – 175g/m² Glasweefselband 25mm breed 10m lang
729B – 175g/m² Glasweefselband 25mm breed 50m rol
730A – 175g/m² Glasweefselband 50mm breed 10m lang
730B – 175g/m² Glasweefselband 50mm breed 50m rol
731A – 175g/m² Glasweefseldoek 75mm breed 10m lang
731B – 175g/m² Glasweefseldoek 75mm breed 50m rol

732A – 175g/m² Glasweefseldoek 100mm breed 10m lang
732B – 175g/m² Glasweefseldoek 100mm breed 50m rol
733A – 175g/m² Glasweefseldoek 150mm breed 10m lang
733B – 175g/m² Glasweefseldoek 150mm breed 50m rol

727 Biaxiaal Glass Tape (niet uit voorraad leverbaar)

Verkrijgbaar met een breedte van 125 mm en een gewicht van 450 gr/m² ±45 °. Deze tape zorgt voor een aanzienlijke versterking van de constructie. Verkrijgbaar in:
727A – 450g/m² Biaxiaal Glasweefselband 125mm breed 5m lang
727B – 450g/m² Biaxiaal Glasweefselband 125mm breed 90m rol

775 Peel Ply

Peel Ply is een weefsel wat voorbehandeld is met een lossingsmiddel waarop epoxy niet hecht. Peel Ply wordt op de natte epoxy aangebracht en verhindert de vorming van amine blush. Na het verwijderen van de Peel Ply hoeft de epoxy niet met water te worden afgespoeld en geschuurd voordat een nieuwe laag epoxy wordt aangebracht. Verkrijgbaar in:
773 – 83g/m² Peel Ply 500mm breed 100m rol
774-1 – 83g/m² Peel Ply 1000mm breed 1m lang
774 – 83g/m² Peel Ply 1000mm breed 100m rol
775-1 – 83g/m² Peel Ply 1250mm breed 1m lang
775-125 – 83g/m² Peel Ply 1250mm breed100m rol
775-50 – 83g/m² Peel Ply 50mm breed100m rol
775-100 – 83g/m² Peel Ply 100mm breed 100m rol

8.9 Applicatiemateriaal



Hergebruik van gereedschap

Epoxy hecht niet op het meeste kuststof-gereedschap. Dit komt door de hoogglans van kunststof, waarop epoxyhars onvoldoende hechting kan krijgen . Na uitharding kan door het kunststof gereedschap wat te vervormen de epoxy eenvoudig van het gereedschap loskomen. Grotere laagdikte onthecht makkelijker dan dunne lagen. In geval van meervoudig gebruikt gereedschap dat gekrast of beschadigd is zal de epoxyhars minder eenvoudig loskomen.

790 Professional Foam Roller Covers 7”

Deze zeer dichte poly-urethane schuimroller is special ontworpen voor het aanbrengen van epoxy. Lengte 180 mm.

791 Professional Roller Frame 7”

180 mm beugel voor gebruik met de 790 schuimroller.

800 Professional Foam Roller Covers 3”

Deze zeer dichte poly-urethane schuimroller is speciaal ontworpen voor het aanbrengen van epoxy.

Deze rollers kunnen op maat worden geknipt, passend voor het te behandelen oppervlak.

Lengte 75 mm.

801 Professional Foam Roller Frame 3”

75 mm beugel voor gebruik met de 800 schuimroller.

802 Roller Pan

Brede flexibele verfbak ideaal voor de verwerking van epoxy. Door de bak te buigen kan uitgeharde epoxy eenvoudig worden verwijderd en is de bak geschikt voor hergebruik.

803 Glue Brushes

Handige wegwerpkwastjes met houten steel. Geschikt voor vele doeleinden.

804 Herbruikbare kunststof mengspatels

Handige spatels om mee te mengen, epoxy aan te brengen, fillets te maken, schoon te maken. Het vierkante afgeronde uiteinde kan optimaal de epoxyhars volledig uit de mengbeker schrapen, zorgt voor optimale menging en eenvoudig verwijderen van overtollig materiaal. Met de ronde zijde kunnen 10mm fillets worden geproduceerd. Uitgeharde hars laat gemakkelijk los zodat deze spatels meervoudig inzetbaar zijn.

805 Graduated Mixing Pots

Sterke 800 ml. meng- en maatbeker. Geschikt voor hergebruik. Uitgeharde epoxy laat zich eenvoudig uit de beker verwijderen.

807 Syringes

Deze injectie-doseerspuiten kunnen met epoxy worden volgezogen en zijn geschikt voor hergebruik.

Ze zijn uitermate geschikt voor het injecteren van epoxy op moeilijk bereikbare plaatsen. Leverbaar in 10 ml. en 50 ml.

808 Plastic Squeegees

Lichtgewicht plastic spatels voor uitvullen en uitvlakken. Ook een handig hulpmiddel voor het aanbrengen van glasweefsel. Geschikt voor hergebruik en aan beide zijden te gebruiken. Afmeting 9 cm x 15 cm.

809 Notched Spreaders

Getande lijmkam voor het verdelen van een epoxy lijmlaag. Geschikt voor hergebruik.

811 Paddle Rollers

Aluminium ontluchtingsroller te gebruiken bij het lamineren van glasweefseldoeken voor optimale verzadiging van het doek en ontluchting.

820 Resin Removing Cream

Speciaal geformuleerd om epoxy van de huid te verwijderen. Verkrijgbaar in 250ml. Dispenser en 1 kg. kunststof pot.

831 Barrier Cream

Een multifunctionele crème ter bescherming van de huid. Bevat speciale desinfecterende ingrediënten om het risico van huidirritatie te minimaliseren. Beschermt de huid tegen harsen, oliën, vetten en oplosmiddelen. Verkrijgbaar in 200 ml tubes.

832 Protective Latex Gloves

Lichtgewicht, naadloze wegwerphandschoenen die de handen beschermen tegen blootstelling aan harsen.

Bieden uitstekende bescherming met behoud van een goed vingergevoel.

850 Cleaning Solvent

Speciale reinigingsverdunning voor het verwijderen van niet uitgeharde epoxy van gereedschap, etc.

Tevens geschikt voor het verwijderen van verontreinigingen op het te bewerken oppervlak.

855 Cleaning Solution

Een veilig en makkelijk te gebruiken schoonmaakmiddel, speciaal ontwikkeld voor het verwijderen van nog niet uitgeharde epoxy van bijvoorbeeld gereedschap en minipompjes. Kan ook worden gebruikt voor het verwijderen van de amineblush. Hiervoor het middel verdunnen met water in de verhouding 1 deel Cleaning Solution en 2 delen water.

875 Scarffer® (niet uit voorraad leverbaar)



Een uniek werktuig dat Gougeon Brothers heeft ontwikkeldomnauwkeurigeenschuinelasverbinding in triplex te zagen op een dikte van 9 mm. Kan eenvoudig worden bevestigd op de meeste cirkelzaagmachines en kan gemakkelijk worden verwijderd.

885 Vacuum Bagging Kit

(niet uit voorraad leverbaar)



Een complete starterset voor reparaties en kleine lamineer werkzaamheden van maximaal 1,2 m² bij kamertemperatuur. De set omvat: Venturi-vacuümgenerator (met bronzen demper), vacuüm-cups (3), diameter 6 mm, vacuümbuis (3 m), vacuümmeter, T-verbindingen (2) met weerhaken, scheurweefsel (1,4 m²), ademend weefsel (1,4 m²), vacuümfolie (1,4 m²), afdichtingstape voor vacuümfolie (7,5 m), instructieboekje, 002-150 VACUUM BAGGING TECHNIQUES (Vacuümfolie-technieken).

De vacuümgenerator creëert een vacuüm van meer dan 65 kPa (0,065 MPa) en is bedoeld om via een normale luchtcompressor te zorgen voor een druk van minstens 0,42 MPa. De specificaties van sommige artikelen kunnen variëren.

Vacuum bagging

Vacuüm-folie is een klemtechniek voor het lamineren van diverse materialen en fineer. Het maakt gebruik van de atmosferische druk om een gelijkmatige, stevige klemkracht te krijgen over het volledige oppervlak onafhankelijk van het te lamineren materiaal of materialen. Door te lamineren over een provisorische mal, kunnen composieten in allerlei vormen worden gemaakt.

8.10 HANDBOEKEN

002 The Gougeon Brothers on Boat Construction

Dit boek is verplichte lectuur voor iedereen die een boot wil gaan bouwen of werkt met hout en WEST SYSTEM epoxy. Het bevat uitgebreide informatie over composietbouwtechnieken, materialen, toepassingen, veiligheid en gereedschap alsmede talrijke illustraties, diagrammen en foto's. 406 pagina's



002-550 Fibreglass Boat Repair & Maintenance

Een complete handleiding voor de reparatie van polyester met WEST SYSTEM epoxy. Bevat een geïllustreerd overzicht van diverse procedures voor versterking van constructies, reparatie van dek en romp, installatie van dekbeslag, reparatiewerkzaamheden aan de kiel en het leggen van een teakdek. 75 pagina's.

002-970 Wooden Boat Restoration & Repair

Een geïllustreerde handleiding voor de restauratie en reparatie van een constructie, verbetering van het uiterlijk, vermindering van de onderhoudswerkzaamheden en verlenging van de levensduur van houten vaartuigen met WEST SYSTEM epoxy. Bevat informatie over de behandeling van houtrot, reparatie van de spanten, herstel van de scheepshuid en dekbeschieting, verlijming van dekbeslag met epoxy en het aanbrengen van een beschermende coating. 76 pagina's.

002-650 Gelcoat Blisters -A Guide to Osmosis Repair

Een handleiding voor het behandelen en voorkomen van osmose bij polyester boten met behulp van WEST SYSTEM epoxy. Bevat een analyse van alle factoren die blaasvorming veroorzaken met illustraties, toegelichte maatregelen zoals voorbehandeling, drogen, reparatie en coating om vocht te weren. 22 pagina's.

002-150 Vacuum Bagging Techniques

Een stapsgewijze handleiding voor lamineren met behulp van de vacuümfolie-methode, een klemtechniek voor hout, kernmaterialen weefsels en composieten die worden verlijmd met WEST SYSTEM epoxy. Geeft een overzicht van de theorie, mallen, gereedschap en technieken die worden gebruikt voor de bouw van composietconstructies. 52 pagina's.

002-740 Final Fairing & Finishing

Technieken voor het plamuren van hout, polyester en metalen oppervlakken. Behandelt plamuurgereedschap en materialen en geeft algemene tips voor aflaklagen. 29 pagina's.

Inhoud

8.11 INSTRUCTIEVIDEO'S

002-894 Fibreglass Repair met WEST SYSTEM Brand Epoxy

Een handleiding voor reparatiewerkzaamheden aan glasvezelboten. Behandelt reparaties aan gevulde en niet-gevulde panelen en geeft aanwijzingen hoe de gelcoat bij reparaties moet worden aangebracht op epoxy. VHS -20 minuten

002-896 Gel Coat Blister Repair met WEST SYSTEM Brand Epoxy

Een handleiding voor het behandelen en voorkomen van osmose bij polyesterboten. Bevat een analyse van alle factoren die blaasvorming veroorzaken en maatregelen zoals voorbehandeling, drogen, reparatie en coating om vocht te weren. VHS -16 minuten

8.12 INSTRUCTIE DVD

002-898 WEST SYSTEM Epoxy How-To DVD

Een compilatie van drie instructie video's die de basishandelingen van het werken met West System epoxyhars behandelen en uitleg geeft over meer gecompliceerde reparatietechnieken.

Basic application techniques: een gids voor het optimaal werken met West System epoxyhars inclusief persoonlijke veiligheid en handelswijze voor coaten, verlijmen en afplamuren.

Fibreglass Repair met WEST SYSTEM Epoxy: geeft uitleg over het reparatiewerkzaamheden aan polyester schepen, inclusief reparaties aan gevulde en niet-gevulde panelen en werkwijze voor het aanbrengen van gelcoat over epoxy reparaties.

Gelcoat Blister Repair met WEST SYSTEM Epoxy: Een handleiding voor het behandelen en voorkomen van osmose bij polyster schepen. Bevat een analyse van alle factoren die blaasvorming veroorzaken en maatregelen zoals voorbehandeling, drogen, reparatie en coating om vocht te weren.

Met het keuzemenu kan snel naar de gewenste informatie genavigeerd worden.

Leveranciers van WEST SYSTEM Producten

CHINA
High Gain Industrial Limited
Tel: +852 2322 1912, Fax: +852 2323 7575
Email: info@highgaincomposites.com

KROATIAË & SERBIA
Yacht Center Adriatic d.o.o.
Tel: +385 1 56 16 306
Email: info@yachtcenter.hr

DENEMARKEN
H F Industri & Marine
Tel: +45 62 201312, Fax: +45 62 201477
Email: info@hfmarine.dk

EGYPTE
MAPSO
Tel: +202 6984 777, Fax: +202 6990 780
Email: mapso@mapso.com

ESTONIA
Bang & Bonsomer Estonia
Tel: +372 6580000, Fax: +372 6580001
Email: office@bangbonsomer.ee

FINLAND
Bang & Bonsomer Oy
Tel: +358 9681081, Fax: +358 96924174
Email: reinforced.plastics@bangbonsomer.fi

FRANKRIJK
Boero Colori France
Tel: +33(0)492389088, Fax: +33(0)492389106
Email: boero.france@boeroyachtpaint.com

DUITSLAND, AUSTRIA & ZWITSERLAND
M.u.H. von der Linden GmbH
Tel:+49(0)281338300, Fax:+49(0)2813383030
Email: service@vonderlinden.de

GRIEKENLAND
Delos Co Ltd
Tel: +30 22990-41056, Fax: +30 22990-41059
Email: info@delos.gr

NEDERLAND, BELGIUM & LUXEMBOURG
Epifanes/W.Heeren & Zoon B.V.
Tel: +31 297 360366, Fax: +31 297 342078
Email: info@epifanes.nl

HONGARIJE
Waterlife Bt.
Tel: +36-30-350-1255
Email: info@waterlife.hu

ISRAËL
Atlantis Marine Ltd
Tel: +972 3 5227978, Fax: +972 50 269449
Email: atlantis@inter.net.il

ITALIË
Boero Bartolomeo S.p.A.
Tel: +39 010 5500240, Fax: +39 010 5500291
Email: yacboero@boero.it

LATVIA
Bang & Bonsomer Latvia.
Tel: +37167320320, Fax: +37167320163
Email: bangbonslatvia@bangbonsomer.lv

LEBANON
Bardawil & Co.
Tel: +96 11 894566, Fax: +96 11 884187
Email: bardawil@bardawil.com.lb

LITHUANIA
Bang & Bonsomer UAB.
Tel: +370 5 2622887, Fax: +370 5 2617251
Email: office@bangbonsomer.lt

MALTA
Epoxy Resins Tech. Ltd
Tel: +356 21 220145, Fax: +356 21 220145
Email: togsuma@global.net.mt

NOORWEGEN
WEST SYSTEM Norge A/S
Tel: +47 22233500, Fax: +47 22180604
Email: firmapost@westsystem.no

POLAND
CMS Co. Ltd.
Tel: +48 (91)4314300, Fax: +48 (91)4314300
Email: cms@epifanes.pl

REPUBLIC OF IRELAND
Waller & Wickham
Tel: +353 1 8392330, Fax: +353 1 8392362
Email: info@wallerwickham.ie

RUSSIA
UA-Marine
Tel: +7 495 626 9835, Fax: +7 495 626 9835
Email: info@ua-marine.ru

SOUTH AFRICA
Harveys Composites
Tel: +27 11 230 5300, Fax: +27 11 397 8206
Email: mike.allen@harveyscomposites.co.za

SPANJE
Pinmar SL
Tel: +34 971 713744, Fax: +34 971 718143
Email: pinmar@pinmar.com
Barcelona Office:
Tel: 34 932 214454, Fax: 34 932 214160
Email: pinmar@pinmar.com

ZWEDEN
LOTRÉC AB,
Tel: +46 (0) 8-544 80 900
Fax: +46 (0) 8-544 80 909
Email: lefant@lotrec.se

TURKIJE
A.R.C. AHSAP RECINE CAM ELYAF LTD. STI.
Tel: +90 216 493 6227, Fax: +90 216 493 6228
Email: arcpazarlama@antnet.net.tr

VERENIGDE ARABISCHE EMIRATEN
Marine & Elect. Supplies Co. LLC
Tel: +971 2 6734 900, Fax: +971 2 6730 070
Email: mescoauh@emirates.net.ae

WEST SYSTEM epoxy wordt geproduceerd in Groot-Brittannië op grond van een licentie die is verleend door Gougeon Brothers Inc., door:

Wessex Resins and Adhesives

Wessex Resins & Adhesives Limited
Cupernham House, Cupernham Lane,
Romsey, Hampshire, SO51 7LF
Groot-Brittannië

Tel:	+44 (0) 1794 521111
Fax:	+44 (0) 870 7701032
Technische Hulplijn:	**+44 (0) 870 7701030**
email:	information@wessex-resins.com
Web Site:	www.west-system.co.uk
	www.wessex-resins.com

Epifanes/W.Heeren & Zoon B.V,
Postbus 166, 1430 AD Aalsmeer, Holland

Tel:	+31 297 360366
Fax:	+31 297 342078
email:	info@epifanes.nl
Web Site:	www.epifanes.nl